

PROJETO PEDAGÓGICO

Catálogo 2023





PROJETO PEDAGÓGICO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DO INSTITUTO DE QUÍMICA DA UNICAMP

Catálogo 2023

- Projeto pedagógico aprovado na 368ª. Reunião Ordinária da Congregação do Instituto de Química da UNICAMP em 16 de dezembro de 2021.
- Projeto Pedagógico aprovado na 317ª. Reunião Ordinária da Comissão Central de Graduação da UNICAMP em 28 de abril de 2022.
- Revisão das bibliografias de todas as disciplinas sobre responsabilidade do IQ aprovada na 377ª. Reunião Ordinária da Congregação do Instituto de Química da UNICAMP em 12 de dezembro de 2022.

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 05 |
| 2. DOS CURSOS DE QUÍMICA OFERECIDOS PELOS IQ-UNICAMP | 05 |
| 3. INOVAÇÕES CURRICULARES: INTEGRAÇÃO ENSINO E EXTENSÃO NA GRADUAÇÃO E HABILITAÇÃO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS | 06 |
| 4. DOS OBJETIVOS DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DO IQ-UNICAMP | 10 |
| 5. DO PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO | 11 |
| 6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PRETENDIDAS | 11 |
| 7. O BACHARELADO EM QUÍMICA E BACHARELADO EM QUÍMICA TECNOLÓGICAS | 13 |
| 7.1. COM RELAÇÃO À SUA FORMAÇÃO PESSOAL | 13 |
| 7.2. COM RELAÇÃO À COMPREENSÃO DA CIÊNCIA QUÍMICA | 14 |
| 7.3. COM RELAÇÃO À COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO | 14 |
| 7.4. COM RELAÇÃO À BUSCA DE INFORMAÇÃO | 14 |
| 7.5. COM RELAÇÃO AO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E PRODUÇÃO/CONTROLE DE QUALIDADE | 14 |
| 7.6. COM RELAÇÃO À PROFISSÃO DE QUÍMICO E À APLICAÇÃO DE SEU CONHECIMENTO QUÍMICO | 15 |
| 7.7. OS CURSOS DE BACHARELADO EM QUÍMICA E BACHARELADO EM QUÍMICA TECNOLÓGICA - LEGISLAÇÃO VIGENTE | 15 |
| 8. A LICENCIATURA EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS | 25 |
| 8.1. COM RELAÇÃO À SUA FORMAÇÃO PESSOAL | 26 |
| 8.2. COM RELAÇÃO À COMPREENSÃO DAS CIÊNCIAS, COM ÊNFASE NAS CIÊNCIAS QUÍMICAS | 27 |
| 8.3. COM RELAÇÃO À COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO E À BUSCA DE INFORMAÇÃO | 27 |
| 8.4. COM RELAÇÃO AO TRABALHO EM ENSINO DE QUÍMICA E DE CIÊNCIAS | 27 |
| 8.5. COM RELAÇÃO À PROFISSÃO | 28 |
| 8.6. A LICENCIATURA EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS - LEGISLAÇÃO VIGENTE | 28 |
| 9. INTERCÂMBIOS ESTUDANTIS | 35 |
| 10. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DOS CURSOS | 36 |
| 11. ORGANIZAÇÃO DOS CURSOS | 37 |
| 11.1. EXERCÍCIO PROFISSIONAL | 37 |
| 11.2. RECONHECIMENTO | 37 |
| 11.3. CURSO 05 - QUÍMICA (INTEGRAL) | 37 |
| 11.4. CURSO 50 – QUÍMICA TECNOLÓGICA (NOTURNO) | 38 |
| 12. INGRESSO NOS CURSOS DO IQ-UNICAMP | 38 |
| 13. ESTÁGIOS | 39 |
| 14. PROPOSTA PARA CUMPRIMENTO DO CURRÍCULO PLENO DOS CURSOS DO IQ-UNICAMP .. | 41 |
| 15. DA ESTRUTURA DO CURSO 05 – QUÍMICA | 43 |

| | |
|---|-----------|
| 15.1. HABILITAÇÃO AA - Bacharelado em Química | 44 |
| 15.2. HABILITAÇÃO AD - Bacharelado em Química | 45 |
| 15.3. HABILITAÇÃO AE – Licenciatura em Química e em Ciências | 47 |
| 16. DA ESTRUTURA DO CURSO 50 – QUÍMICA TECNOLÓGICA | 49 |
| | |
| CADEIA DE PRÉ-REQUISITOS DO CURSO 05 – MODALIDADE AA | 56 |
| CADEIA DE PRÉ-REQUISITOS DO CURSO 05 – MODALIDADE AD | 57 |
| CADEIA DE PRÉ-REQUISITOS DO CURSO 05 – MODALIDADE AE | 58 |
| CADEIA DE PRÉ-REQUISITOS DO CURSO 50..... | 59 |
| | |
| DISCIPLINAS DO CATÁLOGO 2023 | 60 |

PROJETO PEDAGÓGICO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DO INSTITUTO DE QUÍMICA - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP

1. INTRODUÇÃO

Os cursos de Química do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (IQ-UNICAMP), em suas várias habilitações, formam profissionais altamente qualificados, com uma ampla e sólida base conceitual na área de Química e nas especificidades dessas habilitações, visando atender às necessidades sociais em consonância com legislações educacionais e profissionais.

A estruturação dos conteúdos programáticos dessas habilitações vem evoluindo desde sua criação, em meados da década de 1960, com constantes preocupações de adequar o curso para formação de profissionais competentes, reflexivos e éticos, com atualização sócio-científica que permita a inserção dos egressos no mercado de trabalho.

Em termos institucionais, sempre buscamos otimizar o aproveitamento da qualificação do Corpo Docente e das condições estruturais disponíveis, visando alcançar melhores condições de oferecimento dos cursos.

Este presente projeto pedagógico traz como principais inovações curriculares: (i) a integração entre ensino e extensão em todos os cursos (e suas modalidades) do IQ-UNICAMP e (ii) a substituição da modalidade de Licenciatura em Química pela modalidade de Licenciatura em Química e em Ciências. Essas duas principais alterações no projeto pedagógico serão tratadas de forma pormenorizada na sequência deste documento.

2. DOS CURSOS DE QUÍMICA OFERECIDOS PELOS IQ-UNICAMP

Os cursos oferecidos pelo IQ-UNICAMP estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Cursos de Química oferecidos pelo IQ-UNICAMP

| Curso | Período | Habilitação |
|-------|----------|--|
| 05 | Integral | AA - Bacharelado em Química |
| | | AD - Bacharelado em Química Tecnológica |
| | | AE - Licenciatura em Química e em Ciências |
| 50 | Noturno | Bacharelado em Química Tecnológica |

Os cursos **05** e **50** possuem entradas independentes, via vestibular, promovidas pela COMVEST. Todos os ingressantes no curso **05** (Integral) são automaticamente matriculados na habilitação **AD** (Bacharelado em Química Tecnológica) e todos podem alterar essa opção a partir do segundo semestre letivo. O primeiro semestre letivo possui a mesma grade de disciplinas para as três habilitações do curso **05**.

3. INOVAÇÕES CURRICULARES: INTEGRAÇÃO ENSINO E EXTENSÃO NA GRADUAÇÃO E HABILITAÇÃO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS

Os currículos dos cursos oferecidos pelo IQ-UNICAMP vêm sofrendo ao longo do tempo, alterações visando adequá-los as demandas da sociedade, aos avanços científicos e tecnológicos, e à legislação vigente.

No período de 2014 a 2017, o Núcleo Docente Estruturante (**NDE**) do IQ-UNICAMP promoveu uma ampla e profunda reformulação do currículos dos cursos de Bacharelado em Química e Bacharelado em Química Tecnológica (integral e noturno), implementados a partir dos ingressantes de 2018, sob a coordenação da Comissão de Graduação do IQ-UNICAMP. Essa proposta implementada em 2018, reflete os esforços de buscar estratégias para manter o interesse do estudante em todo seu percurso acadêmico e estimular o desenvolvimento de habilidades específicas, a partir da criação de condições para que haja participação ativa dos estudantes na construção de sua formação, conferindo, desta maneira, perfil profissional diferenciado. Para o curso de Licenciatura em Química foram realizadas modificações em 2018, implementadas no catálogo 2019, para atender a Deliberação nº 154/2017, do Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo.

O projeto pedagógico dos cursos representados pelos catálogos de 2018 (Bacharelados) e 2019 (Licenciatura) com vigência até 2022, além de implementar ações visando minimizar o impacto decorrente da transição do ensino médio para a vida universitária, procurou concentrar a abordagem dos conhecimentos específicos fundamentais no início do curso, reservando o último ano para as atividades que diferenciem o perfil profissional dos bacharéis, de acordo com a vocação individual de cada estudante. Isso é contemplado em disciplinas eletivas de oferecimento regular, nos projetos de pesquisa em Química e no estágio supervisionado, além dos Tópicos Especiais nas quatro grandes áreas (Orgânica, Inorgânica, Analítica e Físico-Química), selecionados a cada semestre, considerando-se as demandas tanto dos Docentes quanto dos Discentes. A Licenciatura em Química consolidou-se como um curso com identidade própria, que inclui atividades desenvolvidas conjuntamente com os bacharelados, mas se organiza em uma estrutura curricular própria, com um grande número de disciplinas específicas e uma sequência curricular que prioriza a conclusão da Licenciatura não apenas como uma mera habilitação, já que tem sua proposta pedagógica específica.

A reformulação, promovida pelo NDE e Comissão de Graduação do IQ-UNICAMP em 2018 e 2019, também ofereceu aos estudantes a ampliação do oferecimento e de carga horária de disciplinas de Tópicos Especiais, para abordar temáticas atuais, de acordo com o destaque social, científico e tecnológico. Estes tópicos são selecionados semestralmente, considerando-se as manifestações de Docentes e Discentes. O conjunto de Tópicos Especiais é integrado por 160 disciplinas, incluindo Tópicos Especiais em Ensino de Química, neste caso específico, buscando garantir um espaço para integrar especificidades do Ensino de Química e as tendências de pesquisas, com a discussão de temáticas relevantes e inovadoras, inclusive com a participação de pesquisadores externos à UNICAMP. Essas disciplinas também servem para o aproveitamento de créditos obtidos em atividades de monitoria, em intercâmbios estudantis e em disciplinas cursadas fora da UNICAMP, como, por exemplo, as oferecidas pelo G6 – Grupo de Trabalho “Químicas Integradas”, constituído pelas universidades públicas paulistas

que oferecem cursos de Química.

Embora não se trate especificamente de ação curricular, os licenciandos do IQ-UNICAMP podem ser inseridos em atividades especialmente planejadas para serem realizadas nas escolas públicas, mediante a coordenação de um docente do IQ-UNICAMP e supervisão de um professor da escola pública. Isso vem sendo realizado com apoio de bolsas de iniciação à docência e bolsas de residência pedagógica. Desde 2010, vem sendo desenvolvido no IQ-UNICAMP o subprojeto “Licenciatura em Química” no projeto institucional da UNICAMP no Programa Institucional de Bolsas de Incentivo à Docência – PIBID, e, desde 2019 no Programa de Residência Pedagógica, ambos da CAPES. As atividades executadas permitem a aproximação planejada e produtiva do licenciando com a escola pública a partir de ações diferenciadas, como a produção de material instrucional e a realização/participação de/em eventos para/com professores de Química em exercício.

Adicionalmente, para garantir um contato com a realidade da indústria química, o IQ-UNICAMP procura obter subsídios junto aos profissionais desse setor, convidando-os para apresentar seminários, com destaque para os processos, problemas e estratégias dessas indústrias. Destacamos a condução da disciplina **QG464** – Projetos Integrados, onde projetos são desenvolvidos em parceria com empresas do setor químico (devidamente conveniadas com a UNICAMP para este fim), com os profissionais da empresa atuando nas aulas no IQ-UNICAMP juntamente com os Docentes bem como os alunos realizando atividades práticas nas empresas.

Este relato sobre as inovações curriculares implementadas a partir do catálogo 2018 (para os cursos de Bacharelado) e 2019 (para a Licenciatura) faz-se de suma importância, pois, todos os seus princípios e diretrizes pedagógicas foram preservadas no presente projeto pedagógico, cuja reformulação tem como objetivo principal a integração entre ensino e extensão com base na Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. O presente projeto pedagógico também se norteia pela Deliberação CEPE-A-22/2021, de 07 dezembro de 2021, que estabelece as diretrizes para a integração entre ensino e extensão nos cursos de graduação da UNICAMP.

A Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, em seu artigo 4º estabelece:

Art. 4º As atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos;

O artigo 4º da Deliberação CEPE-A-22/2021, sobre os 10% de atividades de extensão estabelece:

IV – compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de carga horária da matriz curricular de cada curso de graduação, e devem ser incorporadas buscando o impacto mínimo na carga horária proposta para o curso;

Para preservar os princípios e diretrizes pedagógicas da matriz curricular vigente e incorporar as atividades de extensão na matriz curricular tanto nos cursos de Bacharelado como de Licenciatura, sem alteração mínima na carga horária total do curso, o NDE do IQ-UNICAMP adotou como principais estratégias:

i) a carga horária de todas as disciplinas experimentais dos cursos de graduação do IQ-UNICAMP

foram padronizadas em 4 h aula/semanais (60 h/semestral) presenciais mais 15 h/semestral de atividade orientada. Esta ação permitiu que:

- a) nenhuma disciplina teórica ou experimental fosse suprimida do curso;
 - b) que o conteúdo previsto nas ementas e programas das disciplinas experimentais continuem sendo abordados sem prejuízo acadêmico, por meio da substituição e adequação dos roteiros experimentais;
 - c) que o curso **50** - Noturno possa cursar todas as disciplinas experimentais no período noturno (até então os alunos do curso **50** - Noturno cursavam 4 disciplinas experimentais aos sábados, ao longo de 4 semestres).
- ii) horas de atividades orientadas, vinculadas a algumas disciplinas teóricas e experimentais, foram convertidas em horas de atividades orientadas de extensão.
- iii) para todos os cursos do IQ-UNICAMP está sendo excluída a disciplina **QG362** - Química com Segurança e seu conteúdo foi incorporado na disciplina **QG109** - Química Geral Experimental bem como será disponibilizado vídeos institucionais de treinamento em segurança com mecanismo avaliativo, de caráter obrigatório.
- iv) a disciplina **QG005** - Química e Mercado de Trabalho, que consistia de palestras semanais com profissionais de vários setores da química, foi excluída do curso **05** para todas as habilitações (esta disciplina já não fazia parte da matriz curricular do curso **50**), sendo que seu conteúdo continuará sendo oferecido aos estudantes, como atividade voluntária, em atividades como Semana da Química e ao longo do semestre (seminários institucionais, Café com Química, etc).
- v) a disciplina **CE738** - Economia para Engenharia foi excluída do curso **50** (esta disciplina já não fazia parte da matriz curricular do curso **05 AD**). Isto permitiu a abertura de horário na grade para inserção das atividades de extensão bem como o oferecimento das disciplinas experimentais no período noturno para o curso **50**. Esta exclusão também permitiu igualar os currículos dos cursos de Química Tecnológica Integral e Noturno.
- vi) Para atender a Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece que as atividades de extensão devem fazer parte da matriz curricular, foram adotadas as seguintes ações:
- a) Criação de 2 novas disciplinas: **QE100** - Concepção e Princípios da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão, que será oferecida no primeiro semestre para todos os cursos do IQ-UNICAMP e a disciplina **QE101** - Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão, presente também em **todos** os cursos do IQ-UNICAMP e que os alunos poderão cursar após terem atingido 70% do curso. A criação dessas disciplinas atende, inclusive na sua forma de oferecimento e conteúdo válido, ao estabelecido na Deliberação CEPE-A-22/2021, em seu artigo 7º, a destacar:
 - IV - Criação de disciplina(s) Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão (QE101)*
 - Va - Oferecimento de uma disciplina introdutória sobre o conceito e a prática da extensão (QE100).*
 - b) Para os cursos de Bacharelado (**05** e **50**) foram incorporadas na matriz curricular disciplinas **EX**, com carga horária integral em atividades acadêmicas de extensão, conforme estabelece o item III, do Artigo 7º da Deliberação CEPE-A-22/2021.

c) As disciplinas **QE100**, **QE101** (comum a **todos** os cursos do IQ-Unicamp) e **EX** (para os cursos de bacharelado) atendem o estabelecido no item I, do Artigo 7º da Deliberação CEPE-A-22/2021.

No que se refere ao curso de Licenciatura, o presente projeto pedagógico além da inclusão da extensão na matriz curricular também traz a ampliação da atuação do licenciado pelo IQ-UNICAMP ao substituir a habilitação de Licenciatura em Química pela habilitação de **Licenciatura em Química e em Ciências** (curso **05 - AE**). Para atender essas duas importantes demandas, além das ações reportadas anteriormente que contemplam a Licenciatura, outras ações se fizeram necessárias.

No que se refere a inclusão da extensão no curso de Licenciatura em Química e em Ciências, mais duas ações permitiram atingir a carga mínima de extensão no curso de Licenciatura em adição as ações já reportadas anteriormente no documento:

- i) com base no que estabelece o item II, do artigo 7º. da Deliberação CEPE-A-22/2021, as disciplinas: **EL683** - Escola e Cultura, **EL511** - Psicologia e Educação e **EL109** - Introdução à Pesquisa no Ensino de Ciências, todas as três ministradas pela Faculdade de Educação da UNICAMP, passaram a ter carga horária parcial em vetores de extensão e nos demais vetores.
- ii) a disciplina **QG760** - Projetos de Ensino de Química passou a ter a totalidade de seus vetores direcionados para a extensão.

Para atender os requisitos curriculares para a criação da habilitação de Licenciatura em Química e em Ciências, associada a inclusão da extensão, foi necessária a inclusão de novas disciplinas na matriz curricular aprovada em 2019. Entretanto, para evitar um aumento significativo de carga horária, que poderia provocar um desestímulo à opção pela Licenciatura bem como ficaria em desacordo com o item IV do artigo 7º. da Deliberação CEPE-A-22/2021, algumas disciplinas foram excluídas da matriz curricular proposta neste projeto.

Para a criação da habilitação de Licenciatura em Química e em Ciências foram incorporadas as disciplinas: **BS156** - Princípios de Ecologia e Evolução, **BS456** – Biodiversidade e Seres Vivos e **BS656** - Corpo Humano e Saúde, oferecidas pelo Instituto de Biologia da UNICAMP e a **GM280** - Elementos de Geologia, oferecida pelo Instituto de Geociências da UNICAMP. Estas disciplinas, que serão oferecidas no período noturno, compreendem grandes áreas das ciências biológicas e da área de geociências que permitirão ao futuro licenciado construir conhecimentos para articular com as demais áreas científicas.

A disciplina **EL874** – Estágio Supervisionado II foi substituído pela disciplina **QG886** - Estágio Supervisionado em Ciências, ambas de mesma carga horária, porém, a **QG886** possibilita um estágio em ensino de Ciências de modo a possibilitar ao futuro professor a vivência em ambiente educacional formal da educação em ciências principalmente nos anos finais do Ensino Fundamental II. As disciplinas **EP094** – Juventude, Cidadania e Psicologia e **EP372** – Avaliação foram excluídas da matriz curricular da Licenciatura em Química e em Ciências. A mudança dos vetores da disciplina **QG760** - Projetos de Ensino de Química totalmente para vetores de extensão possibilitará trabalhar com ações teórico práticas voltadas a educação científica junto a escolas e/ou comunidades diversas, particularmente com o público jovem. Deste modo, os debates possibilitados por essas ações podem, com subsídios dos

conhecimentos trabalhados na disciplina **EL551** – Psicologia e Educação, promover discussões que contemplem a disciplina **EP094**. É reconhecido que as discussões poderão trilhar caminhos diferentes, mas o cerne dos conceitos desenvolvidos apresenta-se alinhados. A reformulação promovida no curso de Licenciatura, em 2018, incorporou a disciplina **QG551** - Didática e Metodologia para o Ensino de Química a qual tem por objetivo trabalhar aspectos da epistemologia do conhecimento químico e suas relações com o ensino e aprendizagem. Deste modo, de forma bastante densa, se discute o processo de avaliação educacional, considerando aspectos gerais da didática (trabalhados na disciplina **EP152** Didática - Teoria Pedagógica) e aspectos direcionados a avaliação do conhecimento das Ciências e da Química em particular, considerando a especificidade epistemológica desta área de conhecimento.

Outra importante inovação curricular presente neste projeto pedagógico é a criação de disciplinas experimentais de Tópicos Especiais. Até então, no IQ, essas disciplinas eram compostas por vetores exclusivamente voltados a atividades teóricas. Esta ação trará ainda mais versatilidade e pluralidade à formação dos estudantes, permitindo, que abordagens experimentais inovadoras possam ser abordadas de forma rápida, acompanhando o dinamismo das transformações do conhecimento e do campo da química. Do conjunto das 160 disciplinas de Tópicos Especiais, 23 correspondem a disciplinas experimentais. Vale destacar que foram criadas 8 disciplinas teóricas de 4 créditos de Tópicos Especiais, duas para cada uma das quatro grandes áreas: Química Analítica, Química Orgânica, Química Inorgânica e Físico-Química. Um dos objetivos é possibilitar os alunos de graduação a cursarem disciplinas avançadas na pós-graduação, por meio do oferecimento da disciplina Tópicos Especiais da graduação acompanhando a disciplina da pós-graduação.

Em virtude da redução da carga horária de algumas disciplinas, como explicitado e justificado, fez-se necessário a alteração do código dessas disciplinas, por orientação da Diretoria Acadêmica da UNICAMP, para evitar conflitos com a cadeia de continências dessas disciplinas. Porém, como enfatizado, não houve alteração na ementa e conteúdo programático das novas disciplinas em relação as suas predecessoras.

4 . DOS OBJETIVOS DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DO IQ-UNICAMP

O curso de graduação em Química tem a finalidade de formar profissionais éticos, com sólida formação acadêmica e aptos para se inserir no mercado de trabalho, tendo uma participação ativa no desenvolvimento da sociedade, particularmente nas decisões que envolvem o conhecimento químico e nos processos educativos.

Os esforços para a formação dos profissionais de nossos cursos, em um contexto social dinâmico em termos de modificações e novas demandas, pretendem atingir um conjunto de metas, com respeito à formação desses profissionais em aspectos técnicos e humanísticos. Destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Oferecer uma base sólida e integrada de conhecimentos que integram o conjunto dos campos de saberes envolvidos na educação química e de ciências, de maneira a capacitar ofuturo profissional para resolver uma ampla gama de problemas no contexto da educação química e de ciências.
- Estimular o desenvolvimento do espírito científico, reflexivo e ético.

- Fornecer conhecimento geral de problemas regionais, nacionais e mundiais, nos quais estão inseridos conhecimentos químico e educacional e que são objeto de trabalho dos profissionais de química.
- Criar mecanismos para estimular o desenvolvimento do senso crítico.
- Conscientizar o profissional em formação sobre problemas de ordem global, referentes às questões ambientais, com estímulo para o desenvolvimento do senso de preservação da vida e do meio ambiente.
- Desenvolver a capacidade de elaborar e divulgar o conhecimento científico para diferentes públicos e com diferentes mídias.
- Estimular a participação e o desenvolvimento de projetos, acadêmicos ou sociais, em atividades de pesquisa e de extensão universitária, buscando a inserção acadêmica e social, com o apoio do Corpo Docente e demais membros da comunidade universitária.

5. DO PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO

O IQ-UNICAMP forma profissionais que devem ser capazes de atuar de forma plena, autônoma e colaborativa como educadores, produzir e compartilhar conhecimento, e lidar com situações desafiadoras em relação aos objetivos profissionais pretendidos. Buscamos estimular perfis com os seguintes aspectos:

- Ética, pró-atividade e autonomia.
- Excelência de conhecimento associado à capacidade de trabalhar em equipe.
- Compromisso com o auto desenvolvimento, estimulando a iniciativa de buscar novas formas de conhecimento e estratégias de trabalho, ensino e pesquisa.
- Capacidade analítica.
- Versatilidade e criatividade, em termos de encontrar soluções rápidas e eficientes para problemas.
- Domínio da língua portuguesa para produção, análise e utilização de diferentes gêneros de textos em relatórios, resenhas, livros, material didático, divulgação científica e apresentação oral.
- Conhecimento básicos de informática, destacando-se o domínio dos editores de texto, planilhas, mídias digitais, redes sociais e tecnologias de ensino.
- Domínio, pelo menos da parte técnica, do idioma inglês e estímulo a outras idiomas.
- Amadurecimento e adequação ao ambiente profissional.
- Desenvolvimento de interação, integração, comunicação e capacidade de liderança.
- Habilidade para lidar adequadamente com adversidades, buscando bons resultados.

6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PRETENDIDAS

Nos cursos de graduação do IQ-UNICAMP são formados profissionais com três perfis distintos a partir dos cursos de Bacharelado em Química (**05-AA**), Bacharelado em Química Tecnológica (**05-AD e 50**) e Licenciatura em Química e em Ciências (**05-AE**). Em qualquer uma destas habilitações, o profissional deve ser capaz de difundir e utilizar o conhecimento adquirido ao longo de sua formação para o bem da sociedade, atendendo às suas necessidades dentro de padrões de ética, respeito à cidadania e preservação do meio ambiente.

As atividades que os profissionais da Química podem desempenhar são determinadas pela Resolução Normativa (RN) do Conselho Federal de Química - CFQ nº 36 de 25 de abril de 1974, cujos artigos 8º e 9º foram revisados pela Resolução Normativa nº 194 de 14 de 04 de 2004. O artigo 1º da RN-CFQ nº 3, de 1974, estabelece:

Fica designado, para efeito do exercício profissional, correspondente às diferentes modalidades de profissionais da Química, o seguinte elenco de atividades:

- 1)** *Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito de suas atribuições respectivas.*
- 2)** *Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização no âmbito das atribuições respectivas.*
- 3)** *Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento de serviços técnicos, elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.*
- 4)** *Exercício do Magistério, respeitada a legislação específica.*
- 5)** *Desempenho de cargos e funções técnicas, no âmbito das atribuições respectivas;*
- 6)** *Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.*
- 7)** *Análises química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica, biotecnológica e legal, padronização e controle de qualidade.*
- 8)** *Produção, tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.*
- 9)** *Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.*
- 10)** *Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.*
- 11)** *Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.*
- 12)** *Estudo, elaboração e execução de projetos de processamento.*
- 13)** *Estudo da viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.*
- 14)** *Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais*
- 15)** *Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento*
- 16)** *Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção*

A Resolução Normativa do Conselho Federal de Química - CFQ nº 36 de 25 de abril de 1974 estabelece:

Art. 5º Compete ao profissional com currículo de "Química", de acordo com a extensão do mesmo, o desempenho de atividades constantes dos nos 01 a 07 do art.1º desta Resolução Normativa.

Art. 6º Compete ao profissional com currículo de "Química Tecnológica", de acordo com a extensão do mesmo, o desempenho de atividades constantes dos nos 01 a 13 do art.1º desta Resolução Normativa.

Art. 8º Os currículos dos cursos para os profissionais da Química, mantidos pelas diferentes instituições educacionais, serão examinados pelo Conselho Federal de Química que especificará as atividades profissionais correspondentes, na proporção em que os mesmos atenderem aos currículos por ele explicitados, para serem atribuídas, pelos Conselhos Regionais de Química, aos diplomados por estes cursos.

Os cursos de **Bacharelado em Química (05-AA)** e **Licenciatura em Química e em Ciências (05-AE)** formam profissionais que podem desempenhar as atribuições de 1 a 7. O curso de **Bacharelado em Química Tecnológica (5-AD e 50)** formam profissionais que podem desempenhar as atribuições de 1 a 13.

7. O BACHARELADO EM QUÍMICA E BACHARELADO EM QUÍMICA TECNOLÓGICAS

Para o bom exercício de suas atribuições profissionais é imprescindível que o Bacharel em Química e o Bacharel em Química Tecnológicas manifeste ou reflita, na sua prática como profissional e cidadão, as seguintes competências e habilidades básicas:

7.1. COM RELAÇÃO À SUA FORMAÇÃO PESSOAL

- Conhecimento sólido e abrangente na área de atuação, garantido pelo domínio do saber sistematizado dos conteúdos da Química, com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos necessárias para garantir a qualidade dos serviços prestados, e para desenvolver e aplicar novas tecnologias de modo a ajustar-se à dinâmica do mercado de trabalho.
- Habilidades matemáticas para compreender conceitos químicos e físicos, para desenvolver formalismos que unifiquem fatos isolados e modelos quantitativos de previsão, com o objetivo de compreender modelos probabilísticos teóricos, no sentido de organizar, descrever, arranjar e interpretar resultados experimentais, inclusive com auxílio de métodos computacionais.
- Capacidade crítica para analisar de maneira conveniente os seus próprios conhecimentos, assimilar os novos conhecimentos científicos e tecnológicos, e refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação, sobretudo em um mercado de trabalho competitivo.
- Capacidade de trabalhar em equipe e ter uma boa compreensão das diversas etapas que compõem uma pesquisa ou um processo industrial.
- Interesse no auto aperfeiçoamento contínuo, curiosidade e capacidade para estudos extracurriculares individuais ou em grupo, espírito investigativo, criatividade e iniciativa na busca de soluções para questões individuais e coletivas relacionadas com a Química, bem como para acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas decorrentes da interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade dos serviços prestados e de adaptar-se à dinâmica do mercado de trabalho.
- Formação humanística que permita exercer plenamente sua cidadania e, enquanto profissional, respeitar o meio ambiente, o direito à vida e ao bem-estar dos cidadãos que direta ou indiretamente são alvo do resultado de suas atividades.
- Engajamento na luta pela cidadania como condição para a construção de uma sociedade justa, democrática e responsável.

7.2. COM RELAÇÃO À COMPREENSÃO DA CIÊNCIA QUÍMICA

- Compreensão dos conceitos, leis e princípios da Química, incluindo Química Quântica.
- Conhecimento das propriedades físicas e químicas principais dos elementos químicos, das substâncias orgânicas e inorgânicas, que possibilitem entender e prever o seu comportamento, além de permitir transformações e novas preparações.
- Acompanhamento e compreensão dos avanços científico-tecnológicos, inclusive nos seus aspectos interdisciplinares.
- Reconhecimento da Química como um elemento da construção humana, compreendendo os aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos cultural, socioeconômico e político.

7.3. COM RELAÇÃO À COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO

- Capacidade de compreender, interpretar e redigir textos científico-tecnológicos.
- Capacidade de interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões).
- Capacidade de comunicar corretamente projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica, oral e escrita.
- Capacidade de comunicação oral e escrita para a interação com seus pares no contexto social e profissional.
- Domínio, pelo menos da parte técnica, do idioma inglês.

7.4. COM RELAÇÃO À BUSCA DE INFORMAÇÃO

- Capacidade de fazer buscas nas fontes de informação relevantes (bibliotecas, coleções, meios eletrônicos e remotos), identificando e avaliando criticamente aquelas que possibilitem a contínua atualização técnica, científica e humanística.

7.5. COM RELAÇÃO AO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E PRODUÇÃO/CONTROLE DE QUALIDADE

- Capacidade de investigar os processos naturais e tecnológicos, controlando variáveis, identificando regularidades, interpretando e procedendo a previsões.
- Habilidades técnicas fundamentais do trabalho em laboratório, ou seja, capacidade de conduzir análises químicas qualitativas e quantitativas e determinação estrutural de compostos orgânicos e inorgânicos por métodos clássicos e instrumentais, bem como conhecer os princípios de funcionamento dos equipamentos utilizados;
- Capacidade de realizar síntese e caracterização de compostos orgânicos e inorgânicos diversos, bem como de macromoléculas e materiais poliméricos.

- Noções de classificação e composição de minerais.
- Capacidade de efetuar a purificação de substâncias e materiais diversos.
- Capacidade de determinar as características físico-químicas de substâncias e sistemas diversos.
- Noções dos principais processos de preparação de materiais para uso da indústria química, biotecnológica, farmacêutica e demais áreas afins associadas a química.
- Capacidade de elaborar projetos de pesquisa.
- Conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em química.
- Conhecimento dos procedimentos de segurança no trabalho, inclusive para expedir laudos de segurança em laboratórios, indústrias químicas e biotecnológicas.
- Conhecimento e utilização de processos de descarte de materiais e resíduos químicos, tendo em vista a preservação do meio ambiente.
- Conhecimento dos procedimentos éticos na pesquisa e no trabalho de rotina.
- Capacidade de planejar e desenvolver processos e operações industriais.

7.6. COM RELAÇÃO À PROFISSÃO DE QUÍMICO E À APLICAÇÃO DE SEU CONHECIMENTO QUÍMICO

- Capacidade de realizar avaliação crítica da aplicação do conhecimento químico tendo em vista o diagnóstico e o equacionamento de questões sociais e ambientais.
- Capacidade de reconhecer e aplicar os limites éticos envolvidos na pesquisa e na aplicação do conhecimento científico e tecnológico.
- Curiosidade intelectual e interesse pela investigação científica e tecnológica, de forma a utilizar os conhecimentos científica e socialmente acumulados na produção de novos conhecimentos.
- Consciência da importância social da profissão como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo.
- Capacidade de identificar e apresentar soluções criativas para problemas relacionados com a Química ou relacionados à sua área de atuação.
- Capacidade de assessorar o desenvolvimento e a implantação de políticas ambientais.
- Capacidade de disseminar e difundir e/ou utilizar o conhecimento relevante para a comunidade pensada como um todo.
- Capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mercado de trabalho, no atendimento às necessidades da sociedade.

7.7. OS CURSOS DE BACHARELADO EM QUÍMICA E BACHARELADO EM QUÍMICA TECNOLÓGICA - LEGISLAÇÃO VIGENTE

Este projeto contempla as diretrizes curriculares definidas no Parecer CNE/CES nº 1.303/2001 que, de acordo com a Resolução CNE/CES nº 8, de 11 de março de 2002, devem orientar a formulação dos projetos pedagógicos dos cursos de Química, Bacharelado e Licenciatura Plena. O presente projeto também contempla a Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e a Deliberação CEPE-A-22/2021, de 07 de dezembro de 2021, que estabelece as diretrizes para a integração entre ensino e extensão nos cursos de graduação da

UNICAMP.

O curso está estruturado em semestres, sendo que os conteúdos básicos de Física e Matemática estão distribuídos ao longo dos quatro primeiros semestres, exceto para o curso de Bacharelado em Química Tecnológica - Noturno (que se estende até o quinto semestre). Esses conteúdos são comuns ao curso de Licenciatura em Química e em Ciências, exceto pelo fato do licenciando não cursar **MA311** - Cálculo III.

Para o Bacharelado em Química (**05-AA**), conteúdos específicos estão distribuídos entre o segundo e sexto semestres enquanto para o Bacharelado em Química Tecnológica (**05-AD**), oferecido no período integral, estão distribuídos até o sétimo semestre, reservando-se os dois últimos semestres para disciplinas eletivas e estágios. Para o Bacharelado em Química Tecnológica (**50** - Noturno) as disciplinas específicas se estendem do terceiro ao último semestre, sendo o último com menor carga didática.

Para concluir o Bacharelado em Química (**05-AA**), o aluno deverá cursar duas disciplinas de Projetos de Pesquisa em Química (**QG770** e **QG870**), nas quais desenvolverá um projeto de pesquisa científica sob orientação de um Docente do Instituto de Química ou de áreas afins. Este projeto pode estar associado a um trabalho de Iniciação Científica desde que o mesmo esteja sendo desenvolvido nos semestres em que o aluno estiver matriculado nas disciplinas acima. No caso do Bacharelado em Química Tecnológica (**05-AD** e **50**), o aluno deverá fazer um estágio em empresa do ramo químico.

Com a incorporação da extensão na matriz curricular, os cursos de Bacharelado em Química (**05-AA**) e Bacharelado em Química Tecnológica (**05-AD** e **50**) preveem um conjunto de disciplinas eletivas **EX** (com carga horária exclusivamente voltada para extensão) totalizando 8 créditos. Os cursos **05-AA** e **05-AD** complementam a carga didática com mais 8 créditos de disciplinas eletivas dentre o bloco de disciplinas de Tópicos Especiais oferecidas pelo IQ com códigos **QG-**, **QA-**, **QI-**, **QO-** e **QF-**. Para o curso **50-Noturno** é necessário o cumprimento de mais 4 créditos de disciplinas eletivas dentre disciplinas oferecidas pelo IQ, com os mesmos códigos citados.

Para atingir a carga horária de extensão, os estudantes, de todos os cursos do IQ, cursarão as disciplinas **QE100** e **QE101**, conforme descritas no item 2 deste documento.

Exceto por algumas especificidades, os cursos Bacharelado em Química Tecnológica Integral (**05-AD**) e Noturno (**50**) guardam estreita semelhança em sua grade de disciplinas.

Um aspecto a ser ressaltado na organização dos cursos de Química da Unicamp é a elevada carga horária dedicada a atividades experimentais em laboratórios de Química, inclusive com abordagem interdisciplinar, a exemplo de **QG464**, **QG564** e **QG664**. Mesmo com a uniformização de todas as disciplinas experimentais do IQ-UNICAMP com 4 horas/semanais, a carga horária experimental mantece-se em patamar elevado.

Na sequência, apresentamos as estruturas curriculares dos cursos de Bacharelado em Química do IQ-UNICAMP. Para entendimento das informações a serem apresentadas, os artigos 27 e 28 do Regimento Geral de Graduação da UNICAMP apresenta a definição das atividades correspondentes aos vetores T, L, P, O, PE, OE e SL:

Art. 27. Os campos do vetor de carga horária de cada uma das disciplinas de graduação da Unicamp abrangem as seguintes atividades:

Atividade Teórica (código T) - é o campo que expressa o equivalente em horas semanais presenciais definidas pela relação, em tempo integral, entre professores e alunos, com exposição e discussão de

conteúdos organizados sistematicamente;

Atividade de Laboratório (código L) - é o campo que expressa o equivalente em horas semanais que envolvem efetivamente alunos e professores, em tempo integral, no desenvolvimento prático dos conteúdos, dentro de um ambiente projetado e adequado para esse fim, onde se incluem os laboratórios científicos, experimentais, corporais, computacionais, palco, campo experimental e outras atividades definidas a critério da CCG;

Atividade Prática (código P) - é o campo que expressa o equivalente em horas semanais que envolvem efetivamente alunos e professores, em tempo integral, no desenvolvimento prático dos conteúdos. São consideradas atividades práticas:

a) as atividades de campo relativas à coleta e à observação; atividades de campo junto à comunidade; desenvolvimento de projetos; atividades práticas em métodos e técnicas de pesquisa, e produção para as Ciências Humanas e Artes;

b) as atividades assistenciais relativas ao internato, às disciplinas clínicas e às disciplinas práticas supervisionadas que ocorrem nos cursos da área de saúde, como em outros, visitas técnicas e outras atividades definidas a critério da CCG;

c) as horas supervisionadas de estágios obrigatórios, de iniciações científicas e de trabalhos de conclusão de curso. Exclui-se a carga horária sem a presença do docente.

Atividade Orientada (código O) - é o campo que expressa o equivalente em horas semanais nas quais os alunos desenvolvem atividades com autonomia, sem a presença do docente.

a) estão incluídos: estudo dirigido, estágio supervisionado, monografia, trabalho de conclusão de curso, desenvolvimento de projetos e iniciação científica, tecnológica e à docência.

b) desde que não envolvam a comunidade externa à Unicamp, podem ser considerados também: oficinas, atividades artísticas, projetos em Empresa Júnior, e outras atividades definidas a critério da CCG.

Atividade Prática de Extensão (código PE) - é o campo que expressa o equivalente em horas semanais nas quais os alunos desenvolvem atividades de extensão com a presença do docente;

Atividade Orientada de Extensão (código OE) - é o campo que expressa o equivalente em horas semanais nas quais os alunos desenvolvem atividades de extensão com autonomia, sem a presença do docente;

Art. 28 - Sala de Aula (código SL) - este campo indica o total de horas semanais realizadas em salas de aula ou laboratórios, para fins de administração dos espaços formais de atividades de ensino. Ele representa a soma dos números de horas semanais das atividades nos vetores T + L a serem efetivamente realizadas em salas de aula ou laboratórios. A critério da unidade, o número de horas aula no campo P poderá ser incluído na somatória do campo SL.

A **Tabela 2** descreve a estrutura do curso de Bacharelado em Química (**05-AA**), com a identificação dos blocos de disciplinas eletivas na **Tabela 3**. A proposta prevê integralização em 8 semestres. A **Tabela 4** resume a distribuição de créditos entre os diferentes vetores por semestre, a carga horária total do curso **05-AA** e o cálculo da carga horária de extensão.

De acordo com o Artigo 9º §3º da Deliberação CEPE-A-22/2021:

"a carga horária excedente, mencionada no inciso IV, alínea "a" do artigo 7º, pode ser utilizada para a integração ensino e extensão, desde que obedeça ao limite máximo de 50% da carga horária total de atividade de integração ensino e extensão do curso.

Inciso IV - Criação de disciplina de Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão; alínea "a" - É possível, desde que tenham perfil compatível ao que propõe esta Deliberação, com acompanhamento docente e devidamente reconhecidas pelas coordenações de graduação e de extensão, computar atividades de bolsa de extensão, edital de extensão, participação em organizações estudantis e atividades extracurriculares organizadas pelos estudantes, assim como carga horária excedente de estágio obrigatório e não obrigatório.

Tabela 2: Estrutura curricular do curso de Bacharelado em Química - 05-AA

| SEM | Disciplina | | Carga Horária | | | | | | | Cred |
|-----|--------------------------------|--|---------------|----|---|---|----|----|-----|------|
| | | | T | L | P | O | PE | OE | SL | |
| 1S | MA111 | Cálculo I | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | MA141 | Geometria Analítica e Vetores | 3 | - | 1 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG108 | Química Geral Teórica | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG109 | Química Geral Experimental | 0 | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QE100 | Concepção e Princípios da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão | - | - | - | - | 1 | 1 | 15 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 20 créditos | | 11 | 4 | 3 | - | 1 | 1 | 285 |
| | Carga Horária: 300 h | | | | | | | | | |
| 2S | F128 | Física Geral I | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | F129 | Física Experimental I | - | 2 | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | MA211 | Cálculo II | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | QO321 | Química Orgânica I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QA282 | Química Clássica | 4 | 4 | - | - | - | - | 120 | 8 |
| | QI146 | Interações Químicas | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 26 créditos | | 16 | 6 | 4 | - | - | - | 390 | 26 |
| | Carga Horária: 390 h | | | | | | | | | |
| 3S | QF431 | Físico-Química I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QO521 | Química Orgânica II | 6 | - | - | - | - | - | 90 | 6 |
| | MA311 | Cálculo III | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | QA381 | Espectroanalítica | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QA383 | Eletroanalítica | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QI346 | Química de Coordenação | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QO423 | Fundamentos da Espectrometria de Massas | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 24 créditos | | 22 | - | 2 | - | - | - | 360 | 24 |
| | Carga Horária: 360 h | | | | | | | | | |
| 4S | F328 | Física Geral III | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QF531 | Físico-Química II | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG464 | Laboratório Integrado | - | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QI245 | Química de Sólidos | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QA481 | Métodos de Separação | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QA483 | Estatística Aplicada a Química Analítica | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QO424 | Fundamentos em Espectroscopia e Ressonância Magnética Nuclear | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 20 créditos | | 14 | 4 | 2 | - | - | - | 300 | 20 |
| | Carga Horária: 300 h | | | | | | | | | |
| 5S | QO551 | Bioquímica I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QA583 | Preparo de Amostras | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QF536 | Química Quântica | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QI545 | Química de Organometálicos | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QG564 | Química Orgânica e Inorgânica Exper. | - | 4 | - | 4 | - | - | 60 | 8 |
| | QA585 | Laboratório de Química Analítica Instrumental | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 |
| | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 25 créditos | | 12 | 8 | - | 5 | - | - | 300 | 25 |
| | Carga Horária: 375 h | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------------------|---|---|----|---|----|---|----|-----|----|
| 6S | QF634 | Físico-Química Experimental I | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 |
| | QO626 | Química Orgânica Experimental II | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 |
| | QF661 | Química Aplicada | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG664 | Espectroscopia Molecular | 2 | 2 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QA815 | Química do Meio Ambiente | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | | Total de Créditos: 22 créditos | 8 | 10 | 2 | 2 | - | - | 300 | 22 |
| | | Carga Horária: 330 h | | | | | | | | |
| 7S | QG770 | Projetos de Pesquisa em Química I | - | - | 1 | 3 | - | - | 15 | 4 |
| | QO653 | Bioquímica II | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QI544 | Química Inorgânica Experimental II | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 |
| | | Eletivas - IQ | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | | Eletivas - EX | - | - | - | - | 4 | - | 60 | 4 |
| | QE101 | Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão | - | - | - | - | - | 10 | - | 10 |
| | | Total de Créditos: 31 créditos | 8 | 4 | 1 | 4 | 4 | 10 | 255 | 31 |
| | Carga Horária: 465 h | | | | | | | | | |
| 8S | QG870 | Projetos de Pesquisa em Química II | - | - | 2 | 14 | - | - | 30 | 16 |
| | | Eletivas - IQ | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | | Eletivas - EX | - | - | - | - | 4 | - | 60 | 4 |
| | | Total de Créditos: 24 créditos | 4 | - | 2 | 14 | 4 | - | 150 | 24 |
| | | Carga Horária: 360 h | | | | | | | | |

Tabela 3: Bloco de disciplinas eletivas do curso de Bacharelado em Química - 05-AA

| | |
|-------|--|
| 05-AA | O aluno deve obter: <u>8</u> créditos dentre as disciplinas do IQ: QA85-, QA91-, QA92-, QA93-, QF85-, QF93-, QF94-, QF95-, QG95-, QG96-, QG97-, QG98-, QI85-, QI94-, QI95-, QI96-, QO85-, QO92-, QO93-, QO94- <u>8</u> créditos dentre disciplinas de extensão EX da Unicamp |
|-------|--|

Tabela 4: Distribuição de créditos entre os diferentes vetores por semestre, a carga horária total do curso e o cálculo da carga horária de extensão do curso 05-AA.

| SEMESTRE | T | L | P | O | PE | OE | SL | CRÉDITO | CARGA HORÁRIA TOTAL |
|--|-----------|-------------------|-----------|-----------|----------|---------------------------|-------------|------------|---------------------|
| 1S | 11 | 4 | 3 | - | 1 | 1 | 285 | 20 | 300 |
| 2S | 16 | 6 | 4 | - | - | - | 390 | 26 | 390 |
| 3S | 22 | - | 2 | - | - | - | 360 | 24 | 360 |
| 4S | 14 | 4 | 2 | - | - | - | 300 | 20 | 300 |
| 5S | 12 | 8 | - | 5 | - | - | 300 | 25 | 375 |
| 6S | 8 | 10 | 2 | 2 | - | - | 300 | 22 | 330 |
| 7S | 8 | 4 | 1 | 4 | 4 | 10 | 255 | 31 | 465 |
| 8S | 4 | - | 2 | 14 | 4 | - | 150 | 24 | 360 |
| CARGA TOTAL | 95 | 36 | 16 | 25 | 9 | 11 | 2340 | 192 | 2880 |
| Créditos de Extensão | | 20 (300 h) | | | | 10,4% carga horária total | | | |
| Disciplina: Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão (OE: 10) = 50,0 % da carga total de extensão | | | | | | | | | |

Conforme exposto na Tabela 4, o curso de Bacharelado em Química possui carga horária total de 2880 horas (192 créditos) com carga horária total em atividades de extensão de 300 horas (20 créditos). Portanto, as atividades de extensão correspondem a 10,4% do total da carga horária do curso, atendendo a Resolução CNE/CNS nº 7, de 2018. A disciplina de **QE101** - Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão corresponde a 50% da carga horária total de extensão, atendendo o Artigo 9º §3º da Deliberação CEPE-A-22/2021. Para fins de comparação, o matriz curricular do curso de Bacharelado em Química (**05-AA**), implementada em 2018, possuía carga horária total de 2970 h (197 créditos). Portanto, as ações implementadas pela Núcleo Docente Estruturante do IQ-UNICAMP possibilitaram a implementação da extensão no currículo, sem prejuízo do projeto pedagógico e dos conteúdos programáticos, com uma redução da carga horária em 90 h, atendendo o estabelecido no item IV do artigo 4º da Deliberação CEPE-A-22/2021.

A **Tabela 5** descreve a estrutura do curso de Bacharelado em Química Tecnológica (**05-AD**), com a identificação dos blocos de disciplinas eletivas na **Tabela 6**. A proposta prevê integralização em 8 semestres. A **Tabela 7** resume a distribuição de créditos entre os diferentes vetores por semestre, a carga horária total do curso **05-AA** e o cálculo da carga horária de extensão.

Tabela 5: Estrutura curricular do curso de Bacharelado em Química Tecnológica - **05-AD**

| SEM | Disciplina | | Carga Horária | | | | | | | Cred |
|-----|--------------------------------|--|---------------|---|---|---|----|-----|-----|------|
| | | | T | L | P | O | PE | OE | SL | |
| 1S | MA111 | Cálculo I | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | MA141 | Geometria Analítica e Vetores | 3 | - | 1 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG108 | Química Geral Teórica | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG109 | Química Geral Experimental | 0 | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QE100 | Concepção e Princípios da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão | - | - | - | - | 1 | 1 | 15 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 20 créditos | 11 | 4 | 3 | - | 1 | 1 | 285 | 20 |
| | Carga Horária: 300 h | | | | | | | | | |
| 2S | F128 | Física Geral I | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | F129 | Física Geral Experimental I | - | 2 | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | MA211 | Cálculo II | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | QO321 | Química Orgânica I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QA282 | Química Clássica | 4 | 4 | - | - | - | - | 120 | 8 |
| | QI146 | Interações Químicas | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 26 créditos | 16 | 6 | 4 | - | - | - | 390 | 26 | |
| | Carga Horária: 390 h | | | | | | | | | |
| 3S | QF431 | Físico-Química I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QO521 | Química Orgânica II | 6 | - | - | - | - | - | 90 | 6 |
| | MA311 | Cálculo III | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | QA381 | Espectroanalítica | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QA383 | Eletroanalítica | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QI346 | Química de Coordenação | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QO423 | Fundamentos da Espectrometria de Massas | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 24 créditos | 22 | - | 2 | - | - | - | 360 | 24 | |
| | Carga Horária: 360 h | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------------------|---|----|---|---|---|----|-----|-----------|-----------|--|
| 4S | F328 | Física Geral III | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 | |
| | QF531 | Físico-Química II | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 | |
| | QG464 | Laboratório Integrado | - | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 | |
| | QI245 | Química de Sólidos | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 | |
| | QA481 | Métodos de Separação | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 | |
| | QA483 | Estatística Aplicada a Química Analítica | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 | |
| | QO424 | Fundamentos em Espectroscopia e Ressonância Magnética Nuclear | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 20 créditos | 14 | 4 | 2 | - | - | - | 300 | 20 | |
| | Carga Horária: 300 h | | | | | | | | | | |
| 5S | QO551 | Bioquímica I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 | |
| | QA583 | Preparo de Amostras | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 | |
| | QF530 | Introdução à Química Quântica e Espectroscopia Molecular | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 | |
| | QI545 | Química de Organometálicos | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 | |
| | QG564 | Química Orgânica e Inorgânica Exper. | - | 4 | - | 4 | - | - | 60 | 8 | |
| | QA585 | Laboratório de Química Analítica Instrumental | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 | |
| | EQ482 | Introdução aos Cálculos dos Processos Químicos | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 29 créditos | 14 | 8 | 2 | 5 | - | - | 360 | 29 | |
| | Carga Horária: 435 h | | | | | | | | | | |
| 6S | QF634 | Físico-Química Experimental I | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 | |
| | QO626 | Química Orgânica Experimental II | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 | |
| | QF661 | Química Aplicada | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 | |
| | EQ582 | Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 | |
| | QA815 | Química do Meio Ambiente | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 22 créditos | 10 | 8 | 2 | 2 | - | - | 300 | 22 | |
| | Carga Horária: 330 h | | | | | | | | | | |
| 7S | EM312 | Desenho Técnico | 1 | - | 3 | - | - | - | 60 | 4 | |
| | QF053 | Laboratório de Química Aplicada | - | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 | |
| | QI544 | Química Inorgânica Experimental II | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 | |
| | TA918 | Microbiologia e Fermentações | 2 | 2 | - | - | - | - | 60 | 4 | |
| | QF835 | Processos Industriais | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 | |
| | | Eletivas - EX | - | - | - | - | 4 | - | 60 | 4 | |
| | QE101 | Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão | - | - | - | - | - | 10 | - | 10 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 35 créditos | 7 | 10 | 3 | 1 | 4 | 10 | 360 | 35 | | |
| | Carga Horária: 525 h | | | | | | | | | | |
| 8S | QG080 | Estágio | - | - | - | 8 | - | - | - | 8 | |
| | | Eletivas - IQ | 8 | - | - | - | - | - | 120 | 8 | |
| | | Eletivas - EX | - | - | - | - | 4 | - | 60 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 20 créditos | 8 | - | - | 8 | 4 | - | 180 | 20 | |
| | Carga Horária: 300 h | | | | | | | | | | |

Tabela 6: Bloco de disciplinas eletivas do curso de Bacharelado em Química - **05-AD**

| | |
|--------------|---|
| 05-AD | <p>O aluno deve obter:</p> <p><u>8</u> créditos dentre as disciplinas do IQ: QA85-, QA91-, QA92-, QA93-, QF85-, QF93-, QF94-, QF95-, QG95-, QG96-, QG97-, QG98-, QI85-, QI94-, QI95-, QI96-, QO85-, QO92-, QO93-, QO94-</p> <p><u>8</u> créditos dentre disciplinas de extensão EX da Unicamp</p> |
|--------------|---|

Tabela 7: Distribuição de créditos entre os diferentes vetores por semestre, a carga horária total do curso e o cálculo da carga horária de extensão do curso **05-AD**.

| SEMESTRE | T | L | P | O | PE | OE | SL | CRÉDITOS | CARGA HORÁRIA TOTAL | |
|--|------------|-------------------|-----------|-----------|----------|-----------|---------------------------|------------|---------------------|--|
| 1S | 11 | 4 | 3 | - | 1 | 1 | 285 | 20 | 300 | |
| 2S | 16 | 6 | 4 | - | - | - | 390 | 26 | 390 | |
| 3S | 22 | - | 2 | - | - | - | 360 | 24 | 360 | |
| 4S | 14 | 4 | 2 | - | - | - | 300 | 20 | 300 | |
| 5S | 14 | 8 | 2 | 5 | - | - | 360 | 29 | 435 | |
| 6S | 10 | 8 | 2 | 2 | - | - | 300 | 22 | 330 | |
| 7S | 7 | 10 | 3 | 1 | 4 | 10 | 360 | 35 | 525 | |
| 8S | 8 | - | - | 8 | 4 | - | 180 | 20 | 300 | |
| CARGA TOTAL | 102 | 40 | 18 | 16 | 9 | 11 | 2535 | 196 | 2940 | |
| Créditos de Extensão | | 20 (300 h) | | | | | 10,2% carga horária total | | | |
| Disciplina: Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão (OE: 10) = 50,0 % da carga total de extensão | | | | | | | | | | |

Conforme exposto na Tabela 7, o curso de Bacharelado em Química Tecnológica (**05-AD**) possui carga horária total de 2940 horas (196 créditos) com carga horária total em atividades de extensão de 300 horas (20 créditos). Portanto, as atividades de extensão correspondem a 10,2% do total da carga horária do curso, atendendo a Resolução CNE/CNS nº 7, de 2018. A disciplina de **QE101** - Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão corresponde a 50% da carga horária total de extensão, atendendo o Artigo 9º §3º da Deliberação CEPE-A-22/2021. Para fins de comparação, o matriz curricular do curso de Bacharelado em Química Tecnológica (**05-AD**), implementada em 2018, possuía carga horária total de 3030 h (201 créditos). Portanto, as ações implementadas pela Núcleo Docente Estruturante do IQ-UNICAMP possibilitaram a implementação da extensão no currículo, sem prejuízo do projeto pedagógico e dos conteúdos programáticos, com uma redução da carga horária em 90 h, atendendo o estabelecido no item IV do artigo 4º da Deliberação CEPE-A-22/2021.

A **Tabela 8** descreve a estrutura do curso de Bacharelado em Química Tecnológica (50), com a identificação dos blocos de disciplinas eletivas na **Tabela 9**. A proposta prevê integralização em 10 semestres. A **Tabela 10** resume a distribuição de créditos entre os diferentes vetores por semestre, a carga horária total do curso **50-Noturno** e o cálculo da carga horária de extensão.

Tabela 8: Estrutura curricular do curso de Bacharelado em Química Tecnológica - 50 – Noturno

| SEM | Disciplina | | Carga Horária | | | | | | | Cred |
|-----|--------------------------------|--|---------------|---|---|---|----|-----|-----|------|
| | | | T | L | P | O | PE | OE | SL | |
| 1S | MA111 | Cálculo I | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | MA141 | Geometria Analítica e Vetores | 3 | - | 1 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG108 | Química Geral Teórica | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QE100 | Concepção e Princípios da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão | - | - | - | - | 1 | 1 | 15 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 16 créditos | 11 | - | 3 | - | 1 | 1 | 225 | 16 |
| | Carga Horária: 240 h | | | | | | | | | |
| 2S | F128 | Física Geral I | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | F129 | Física Experimental I | - | 2 | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | MA211 | Cálculo II | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | QG109 | Química Geral Experimental | 0 | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 16 créditos | 6 | 6 | 4 | - | - | - | 240 | 16 |
| | Carga Horária: 240 h | | | | | | | | | |
| 3S | MA311 | Cálculo III | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | QA282 | Química Clássica | 4 | 4 | - | - | - | - | 120 | 8 |
| | QO321 | Química Orgânica I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QI146 | Interações Químicas | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 20 créditos | 14 | 4 | 2 | - | - | - | 300 | 20 |
| | Carga Horária: 300 h | | | | | | | | | |
| 4S | QA381 | Espectroanalítica | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QA383 | Eletroanalítica | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QF431 | Físico-Química I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QI346 | Química de Coordenação | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QO423 | Fundamentos da Espectrometria de Massas | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QO521 | Química Orgânica II | 6 | - | - | - | - | - | 90 | 6 |
| | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 18 créditos | 18 | - | - | - | - | - | 270 | 18 |
| | Carga Horária: 270 h | | | | | | | | | |
| 5S | F328 | Física Geral III | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QA481 | Métodos de Separação | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QA483 | Estatística Aplicada a Química Analítica | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QF531 | Físico-Química II | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG464 | Laboratório Integrado | - | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QI245 | Química de Sólidos | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QO424 | Fundamentos em Espectroscopia e Ressonância Magnética Nuclear | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 20 créditos | 14 | 4 | 2 | - | - | - | 300 | 20 | |
| | Carga Horária: 300 h | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|----------------------|---|----|---|---|---|---|----|-----|----|
| 6S | EQ482 | Introdução aos Cálculos dos Processos Químicos | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QA583 | Preparo de Amostras | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | QA585 | Laboratório de Química Analítica Instrumental | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 |
| | QG650 | Laboratório de Síntese Orgânica e Inorgânica | - | 4 | - | 4 | - | - | 60 | 8 |
| | QO551 | Bioquímica I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | | Total de Créditos: 23 créditos | 8 | 8 | 2 | 5 | - | - | 270 | 23 |
| | | Carga Horária: 345 h | | | | | | | | |
| 7S | EM312 | Desenho Técnico | 1 | - | 3 | - | - | - | 60 | 4 |
| | EQ582 | Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QO627 | Química Orgânica Experimental II | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 |
| | TA918 | Microbiologia e Fermentações | 2 | 2 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | | Eletivas - EX | - | - | - | - | 4 | - | 60 | 4 |
| | | Total de Créditos: 21 créditos | 7 | 6 | 3 | 1 | 4 | - | 300 | 21 |
| | | Carga Horária: 315 h | | | | | | | | |
| 8S | QF530 | Introdução à Química Quântica e Espectroscopia Molecular | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QF835 | Processos Industriais | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QF635 | Físico-Química Experimental | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 |
| | QI545 | Química de Organometálicos | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | | Total de Créditos: 15 créditos | 10 | 4 | - | 1 | - | - | 210 | 15 |
| | Carga Horária: 225 h | | | | | | | | | |
| 9S | QF661 | Química Aplicada | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QA815 | Química do Meio Ambiente | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QI546 | Química Inorgânica Experimental II | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 |
| | | Eletivas - IQ | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QE101 | Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão | - | - | - | - | - | 10 | - | 10 |
| | | Total de Créditos: 27 créditos | 10 | 4 | 2 | 1 | - | 10 | 240 | 27 |
| | Carga Horária: 405 h | | | | | | | | | |
| 10S | QG080 | Estágio | - | - | - | 8 | - | - | - | 8 |
| | QF053 | Laboratório de Química Aplicada | - | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | | Eletivas - EX | - | - | - | - | 4 | - | 60 | 4 |
| | | Total de Créditos: 16 créditos | - | 4 | - | 8 | 4 | - | 120 | 16 |
| | Carga Horária: 240 h | | | | | | | | | |

Tabela 9: Bloco de disciplinas eletivas do curso de Bacharelado em Química - 50 - Noturno

| | |
|-----------|---|
| 50 | <p>O aluno deve obter:</p> <p>4 créditos dentre as disciplinas do IQ: QA85-, QA91-, QA92-, QA93-, QF85-, QF93-, QF94-, QF95-, QG95-, QG96-, QG97-, QG98-, QI85-, QI94-, QI95-, QI96-, QO85-, QO92-, QO93-, QO94-</p> <p>8 créditos dentre disciplinas de extensão EX da Unicamp</p> |
|-----------|---|

Tabela 10: Distribuição de créditos entre os diferentes vetores por semestre, a carga horária total do curso e o cálculo da carga horária de extensão do curso - **50 - Noturno**

| SEMESTRE | T | L | P | O | PE | OE | SL | CRÉDITOS | CARGA HORÁRIA TOTAL | |
|--|-----------|-------------------|-----------|-----------|----------|-----------|---------------------------|------------|---------------------|--|
| 1S | 11 | - | 3 | - | 1 | 1 | 225 | 16 | 240 | |
| 2S | 6 | 6 | 4 | - | - | - | 240 | 16 | 240 | |
| 3S | 14 | 4 | 2 | - | - | - | 300 | 20 | 300 | |
| 4S | 18 | - | - | - | - | - | 270 | 18 | 270 | |
| 5S | 14 | 4 | 2 | - | - | - | 300 | 20 | 300 | |
| 6S | 8 | 8 | 2 | 5 | - | - | 270 | 23 | 345 | |
| 7S | 7 | 6 | 3 | 1 | 4 | - | 300 | 21 | 315 | |
| 8S | 10 | 4 | - | 1 | - | - | 210 | 15 | 225 | |
| 9S | 10 | 4 | 2 | 1 | - | 10 | 240 | 27 | 405 | |
| 10S | - | 4 | - | 8 | 4 | - | 120 | 16 | 240 | |
| CARGA TOTAL | 98 | 40 | 18 | 16 | 9 | 11 | 2475 | 192 | 2880 | |
| Créditos de Extensão | | 20 (300 h) | | | | | 10,4% carga horária total | | | |
| Disciplina: Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão (OE: 10) = 50,0 % da carga total de extensão | | | | | | | | | | |

Conforme exposto na Tabela 10, o curso de Bacharelado em Química Tecnológica (**50-Noturno**) possui carga horária total de 2880 horas (196 créditos) com carga horária total em atividades de extensão de 300 horas (20 créditos). Portanto, as atividades de extensão correspondem a 10,4% do total da carga horária do curso, atendendo a Resolução CNE/CNS nº 7, de 2018. A disciplina de **QE101** - Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão corresponde a 50% da carga horária total de extensão, atendendo o Artigo 9º §3º da Deliberação CEPE-A-22/2021. Para fins de comparação, o matriz curricular do curso de Bacharelado em Química Tecnológica (**50-Noturno**), implementada em 2018, possuía carga horária total de 3015 h (200 créditos). Portanto, as ações implementadas pela Núcleo Docente Estruturante do IQ-UNICAMP possibilitaram a implementação da extensão no currículo, sem prejuízo do projeto pedagógico e dos conteúdos programáticos, com uma redução da carga horária em 135 h, atendendo o estabelecido no item IV do artigo 4º da Deliberação CEPE-A-22/2021.

8. A LICENCIATURA EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS

O curso de Licenciatura em Química e em Ciências tem a missão de formar profissionais reflexivos aptos a atuar como educadores químicos, de maneira responsável, com participação ativa no desenvolvimento de processos pedagógicos, principalmente relacionados com o conhecimento químico.

Os Licenciados em Química e em Ciências devem adquirir formação para atuar como professores a partir de conhecimentos que integram o conjunto dos campos de saberes envolvidos na educação química e de ciências. Isto também significa que o licenciado deve adquirir habilidades instrumentais

que o capacitem para a preparação e desenvolvimento de recursos didáticos e instrucionais relativos à sua prática e ser preparado para atuar como pesquisador no Ensino de Química e de Ciências.

Para a formação do professor é imprescindível que a instituição ofereça oportunidades de vivenciar situações práticas de ensino-aprendizagem nos seus diferentes níveis. Também é fundamental promover a interação do estudante em processos de planejamento e acompanhamento da estratégia de ensino a ser aplicada no nível fundamental e médio.

A forte interação com o público, concretizada no ambiente escolar, reforça a necessidade de boa formação humanística para estes profissionais. Assim, o curso deve oferecer condições de estímulo ao desenvolvimento de habilidades de interação pessoal com o conhecimento químico, como ferramenta de seu trabalho.

Pretendemos que a formação do licenciado tenha uma estrutura específica, que garanta o caráter distinto da licenciatura devido à particularidade profissional que o professor deve apresentar, mesmo envolvendo algumas atividades acadêmicas em conjunto com estudantes dos cursos de bacharelado em Química em disciplinas de formação básica como algumas disciplinas de Química, Física e Matemática. Oferecemos ao licenciado uma sólida formação do conteúdo de Química para viabilizar os necessários processos de transposição didática que resultarão nos instrumentos de sua prática de trabalho nas atividades escolares. Apresentamos uma visão geral e abrangente da Química para que o licenciado vivencie os diferentes níveis de complexidade e abordagem dos tópicos conceituais. Além disso, buscamos também desenvolver habilidades de levantamento de concepções prévias para que o professor possa adequar sua metodologia de trabalho ao perfil de seus estudantes.

Para a criação da habilitação de Licenciatura em Química e em Ciências (**05-AE**) foram incorporadas as disciplinas: **BS156** - Princípios de Ecologia e Evolução, **BS456** - Princípios de Ecologia e Evolução e **BS656** - Corpo Humano e Saúde, oferecidas pelo Instituto de Biologia da UNICAMP e a **GM280** - Elementos de Geologia, oferecida pelo Instituto de Geociências da UNICAMP. Estas disciplinas, que serão oferecidas no período noturno, compreendem grandes áreas das ciências biológicas e da geociências, que permitirão ao futuro professor construir conhecimentos para articular com as demais áreas científicas.

Ressaltamos ainda nossa preocupação com a inserção profissional em um contexto de mudanças socioeconômicas que valorizam a preservação do meio ambiente. Assim, a formação do professor de Química e de Ciências deve contemplar educação ambiental, conscientização ecológica e valores éticos que permeiam a ação do químico na sociedade atual.

Para o bom exercício de suas atribuições profissionais é imprescindível que o Licenciado em Química e em Ciências manifeste ou reflita, na sua prática como profissional e cidadão, as seguintes competências e habilidades básicas:

8.1. COM RELAÇÃO À SUA FORMAÇÃO PESSOAL

- Assumir o processo ensino/aprendizagem em constante evolução.
- Saber refletir sobre o comportamento profissional que a sociedade espera do educador, estando sempre atualizado com os novos conhecimentos científicos e educacionais que sejam desenvolvidos e

divulgados.

- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, utilizando este trabalho como uma das etapas que compõem o processo de aprendizado em Química e em Ciências.
- Investir no aprimoramento contínuo de sua formação, buscando o auto aperfeiçoamento e o desenvolvimento dos sentidos de investigação e de criatividade direcionados para a educação química e de ciências.
- Associar a educação química e de ciências a todas as formas de desenvolvimento humano, buscando a interdisciplinaridade do conhecimento, além de atualidade e qualidade dos processos educativos.
- Adaptar-se ao meio no qual está inserido, com habilidades para desenvolver e aplicar práticas educativas e material didático e instrucional, com os recursos disponíveis para atendimento das demandas sociais.

8.2. COM RELAÇÃO À COMPREENSÃO DAS CIÊNCIAS, COM ÊNFASE NAS CIÊNCIAS QUÍMICAS

- Compreender os conceitos, leis e princípios da Química, incluindo Química Quântica;
- Acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos;
- Reconhecer a Química, as grandes áreas das ciências biológicas e da geociências como uma construção humana, compreendendo os aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos cultural, socioeconômico e político.
- Reconhecer que permitirão ao futuro professor construir conhecimentos para articular com as demais áreas científicas

8.3. COM RELAÇÃO À COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO E À BUSCA DE INFORMAÇÃO

- Domínio da língua portuguesa para produção, análise e utilização de diferentes gêneros de textos em relatórios, resenhas, livros, material didático, divulgação científica e apresentação oral.
- Capacidade de compreender, interpretar e redigir textos didáticos, científicos e de divulgação.
- Capacidade de interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões).
- Capacidade de comunicar corretamente projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica, oral e escrita.
- Capacidade de comunicação oral e escrita para a interação com seus pares no contexto social e profissional.
- Noções da Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS) e de tecnologias assistivas para interação com estudantes com necessidades especiais em ações integradas e educativas.

8.4. COM RELAÇÃO AO TRABALHO EM ENSINO DE QUÍMICA E DE CIÊNCIAS

- Ser receptivo à incorporação de novas abordagens e propostas metodológicas de ensino de química e de ciências no seu projeto de ensino/aprendizagem.

- Estar atualizado em relação aos novos projetos e propostas de ensino de química que são desenvolvidos e têm seus resultados publicados.
- Saber utilizar recursos de laboratório e de mídias digitais como material didático.
- Fazer a auto avaliação do seu desempenho em sala de aula, identificando eventuais problemas no processo de ensino/aprendizagem, na busca do aprimoramento de sua prática docente.
- Enfatizar as aplicações da Química e das Ciências de forma contextualizada.
- Conhecer regras básicas de segurança em laboratório e de descarte de resíduos.

8.5. COM RELAÇÃO À PROFISSÃO

- Inserir-se no contexto social, disseminando e utilizando o conhecimento importante para a sociedade.
- Encarar o desafio de buscar constantemente novas estratégias educacionais a fim de oferecer subsídios de trabalho para atuar de forma proativa diante de dificuldades do ensino em escolas públicas.
- Saber avaliar criticamente as condições de ensino nas escolas de diferentes regiões a fim de atuar de maneira integrada e colaborativa.
- Assumir o compromisso de preparar os estudantes para o exercício da cidadania.
- Organizar, escrever e analisar criticamente material instrucional de química adequado para o ensino em diferentes níveis de escolarização.
- Ter consciência da importância social do educador como peça-chave no desenvolvimento social da coletividade e na preservação do meio ambiente.
- Atuar dentro dos limites éticos compatíveis com sua área de atuação.

8.6. A LICENCIATURA EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS - LEGISLAÇÃO VIGENTE

Este projeto pedagógico contempla os princípios da Resolução CNE/CP nº 2/2015, do Conselho Nacional de Educação e da Deliberação CEE nº 154/2017, do Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo. O presente projeto também contempla a Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e a Deliberação CEPE-A-22/2021, de 07 em dezembro de 2021, que estabelece as diretrizes para a integração entre ensino e extensão nos cursos de graduação da UNICAMP.

Estão inseridas atividades que os licenciandos desenvolvem conjuntamente com os bacharelados, em uma perspectiva independente, que rompe qualquer conotação imprópria de mera modalidade ou apêndice de outros cursos. Isto se consolida, dentre outros pontos, no oferecimento de disciplinas específicas para a Licenciatura e uma sequência curricular que prioriza a conclusão da Licenciatura não como habilitação, mas como curso com identidade própria e definida, com projeto pedagógico específico, embora sem entrada exclusiva no vestibular, o que defendemos como estratégia para buscar o aumento no número de interessados. Estão considerados os seguintes princípios norteadores:

- 1. A multiplicidade de dimensões da formação humana dos futuros professores.**

2. A existência de um campo epistemológico próprio da educação que envolve o conhecimento pedagógico, os diferentes espaços educativos, em especial a escola, como objeto privilegiado de investigação.
3. A construção de cursos de formação de professores superando a concepção meramente instrumental, que exige o rompimento com a ideia da licenciatura como apêndice de bacharelados.

Os percursos de organização do curso consideram as orientações oficiais de documentos da legislação vigente, sendo que as atividades acadêmicas formativas do curso de Licenciatura em Química e em Ciências (05-AE) do IQ-UNICAMP estão distribuídas na estrutura curricular apresentada na **Tabela 11**, com a sugestão para integralização em 8 semestres. A identificação dos blocos de disciplinas eletivas está apresentado na **Tabela 12**. A **Tabela 13** resume a distribuição de créditos entre os diferentes vetores por semestre, a carga horária total do curso 05-AE e o cálculo da carga horária de extensão.

Tabela 11: Estrutura curricular do curso de Licenciatura em Química e em Ciências - 05-AE

| SEM | Disciplina | | Carga Horária | | | | | | | Cred |
|-----|--------------------------------|--|---------------|---|---|---|----|-----|-----|------|
| | | | T | L | P | O | PE | OE | SL | |
| 1S | MA111 | Cálculo I | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | MA141 | Geometria Analítica e Vetores | 3 | - | 1 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG108 | Química Geral Teórica | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG109 | Química Geral Experimental | 0 | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QE100 | Concepção e Princípios da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão | - | - | - | - | 1 | 1 | 15 | 2 |
| | | | | | | | | | | |
| | | Total de Créditos: 20 créditos | 11 | 4 | 3 | - | 1 | 1 | 285 | 20 |
| | Carga Horária: 300 h | | | | | | | | | |
| 2S | F128 | Física Geral I | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | F129 | Física Experimental I | - | 2 | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | MA211 | Cálculo II | 4 | - | 2 | - | - | - | 90 | 6 |
| | QO321 | Química Orgânica I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QA282 | Química Clássica | 4 | 4 | - | - | - | - | 120 | 8 |
| | EL683 | Escola e Cultura | 2 | - | 2 | - | - | 2 | 60 | 6 |
| | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 30 créditos | 16 | 6 | 6 | - | - | 2 | 420 | 30 | |
| | Carga Horária: 450 h | | | | | | | | | |
| 3S | QF431 | Físico-Química I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QO521 | Química Orgânica II | 6 | - | - | - | - | - | 90 | 6 |
| | QG332 | Estudo de Problemas de Ensino de Ciências | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | EL111 | Leitura. Produção de Texto e Docência | 2 | - | - | 4 | - | - | 30 | 6 |
| | EL511 | Psicologia e Educação | 2 | - | 2 | - | - | 2 | 60 | 6 |
| | EP152 | Didática - Teoria Pedagógica | 4 | - | 2 | - | - | - | 60 | 6 |
| | BS156 | Princípios de Ecologia e Evolução | 3 | 1 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | | | | | | | | | | |
| | Total de Créditos: 34 créditos | 23 | 1 | 4 | 4 | - | 2 | 390 | 34 | |
| | Carga Horária: 510 h | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------------------|--|----|---|---|----|---|----|-----|----|
| 4S | EL212 | Política Educacional: Organ. Edu. Brasileira | 2 | - | 2 | 2 | - | - | 60 | 6 |
| | F328 | Física Geral III | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QF531 | Físico-Química II | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG464 | Laboratório Integrado | - | 4 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QI246 | Química Inorgânica | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | ELET.1 | Eletiva 1 | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | BS456 | Biodiversidade e Seres Vivos | 3 | 1 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | | Total de Créditos: 28 créditos | 17 | 5 | 4 | 2 | - | - | 390 | 28 |
| | Carga Horária: 420 h | | | | | | | | | |
| 5S | EL774 | Estágio Supervisionado I | - | - | 4 | 4 | - | - | 60 | 8 |
| | QG551 | Didática e Metodologia Ensino de Química | 2 | - | 2 | 4 | - | - | 60 | 8 |
| | QO551 | Bioquímica I | 4 | - | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG564 | Química Orgânica e Inorgânica Exper. | - | 4 | - | 4 | - | - | 60 | 8 |
| | GM280 | Elementos de Geologia | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | | Total de Créditos: 32 créditos | 8 | 4 | 8 | 12 | - | - | 300 | 32 |
| | Carga Horária: 480 h | | | | | | | | | |
| 6S | EL485 | Filosofia e História de Educação | 2 | - | 2 | 2 | - | - | 60 | 6 |
| | QF535 | Introdução à Química Quântica | 4 | - | - | 2 | - | - | 60 | 6 |
| | QF634 | Físico-Química Experimental I | - | 4 | - | 1 | - | - | 60 | 5 |
| | EL886 | Estágio Supervisionado em Ciências | - | - | 4 | 4 | - | - | 60 | 8 |
| | ELET.2 | Eletiva 2 | 2 | - | - | - | - | - | 30 | 2 |
| | | Total de Créditos: 27 créditos | 8 | 4 | 6 | 9 | - | - | 270 | 27 |
| | Carga Horária: 405 h | | | | | | | | | |
| 7S | EL213 | LIBRAS e Educação de Surdos | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG680 | Estágio Supervisionado I | 1 | - | - | 5 | - | - | 15 | 6 |
| | QG760 | Projetos de Ensino em Química | - | - | - | - | 3 | 5 | 45 | 8 |
| | EL109 | Introd. à Pesquisa no Ensino de Ciências | 2 | - | 2 | - | - | 2 | 60 | 6 |
| | QE101 | Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão | - | - | - | - | - | 10 | - | 10 |
| | | Total de Créditos: 34 créditos | 5 | - | 4 | 5 | 3 | 17 | 180 | 34 |
| | Carga Horária: 510 h | | | | | | | | | |
| 8S | EP879 | Educação de Jovens e Adultos | 2 | - | 1 | - | - | - | 30 | 3 |
| | QA815 | Química do Meio Ambiente | 2 | - | 2 | - | - | - | 60 | 4 |
| | QG880 | Estágio Supervisionado II | 2 | - | - | 6 | - | - | 30 | 8 |
| | QL701 | Projetos Integrados | 2 | - | - | 4 | - | - | 30 | 6 |
| | QG771 | Tecnologias de Informação e Comunicação Aplicadas ao Ensino de Química | 2 | 2 | - | - | - | - | 60 | 4 |
| | BS656 | Corpo Humano e Saúde | 2 | 1 | - | 1 | - | - | 45 | 4 |
| | | Total de Créditos: 29 créditos | 12 | 3 | 3 | 11 | - | - | 255 | 29 |
| | Carga Horária: 435 h | | | | | | | | | |

Tabela 12: Bloco de disciplinas eletivas do curso de Licenciatura em Química e em Ciências - **05-AE**.

| | |
|--------------|---|
| 05-AB | O aluno deve obter 4 créditos dentre as disciplinas: QG981, QG982, QG983 e QG984 |
|--------------|---|

Tabela 13: Distribuição de créditos entre os diferentes vetores por semestre, a carga horária total do curso e o cálculo da carga horária de extensão do curso - **05-AE**.

| SEMESTRE | T | L | P | O | PE | OE | SL | CRÉDITOS | CARGA HORÁRIA TOTAL | |
|--|------------|-------------------|-----------|-----------|----------|-----------|---------------------------|------------|---------------------|--|
| 1S | 11 | 4 | 3 | - | 1 | 1 | 285 | 20 | 300 | |
| 2S | 16 | 6 | 6 | - | - | 2 | 420 | 30 | 450 | |
| 3S | 23 | 1 | 4 | 4 | - | 2 | 390 | 34 | 510 | |
| 4S | 17 | 5 | 4 | 2 | - | - | 390 | 28 | 420 | |
| 5S | 8 | 4 | 8 | 12 | - | - | 300 | 32 | 480 | |
| 6S | 8 | 4 | 6 | 9 | - | - | 270 | 27 | 405 | |
| 7S | 5 | - | 4 | 5 | 3 | 17 | 180 | 34 | 510 | |
| 8S | 12 | 3 | 3 | 11 | - | - | 255 | 29 | 435 | |
| CARGA TOTAL | 100 | 27 | 38 | 43 | 4 | 22 | 2490 | 234 | 3510 | |
| Créditos de Extensão | | 26 (390 h) | | | | | 11,1% carga horária total | | | |
| Disciplina: Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão (OE: 10) = 38,5 % da carga total de extensão | | | | | | | | | | |

Conforme exposto na **Tabela 13**, o curso de Licenciatura em Química e em Ciências (**05-AE**) possui carga horária total de 3510 horas (234 créditos) com carga horária total em atividades de extensão de 390 horas (26 créditos). Portanto, as atividades de extensão correspondem a 11,1% do total da carga horária do curso, atendendo a Resolução CNE/CNS nº 7, de 2018. A disciplina de **QE101** - Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão corresponde a 38,5% da carga horária total de extensão, atendendo o Artigo 9º §3º da Deliberação CEPE-A-22/2021. Para fins de comparação, a matriz curricular do curso de Licenciatura em Química (**05-AB, em extinção**), implementada em 2019, possuía carga horária total de 3375 h (224 créditos). Portanto, as ações implementadas pelo Núcleo Docente Estruturante do IQ-UNICAMP possibilitaram a implementação da extensão no currículo e a adequação do currículo para a criação da habilitação de Licenciatura em Química e em Ciências (que envolveu a inclusão de 4 novas disciplinas de 4 créditos da área de ciências, além das disciplinas de extensão) com um aumento de carga horária de 135 h, o que corresponde a um aumento de 4%, atendendo o estabelecido no item IV do artigo 4º da Deliberação CEPE-A-22/2021.

A Licenciatura em Química e em Ciências do IQ-UNICAMP tem uma organização curricular com 234 créditos(3510 h) que devem ser distribuídos em 6 grandes eixos de acordo com a Deliberação CEE nº 154/2017, a saber:

- 1) Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), Revisão de conteúdos curriculares e Língua Portuguesa;**
- 2) Conhecimentos didáticos pedagógicos, fundamentos da educação, metodologias ou práticas de ensino;**

- 3) Conhecimentos específicos da licenciatura ou área correspondente;
- 4) Práticas como Componentes Curriculares (PCC);
- 5) Estágio
- 6) Atividades teórico práticas de aprofundamento.

Para fins de cumprimento da Deliberação CEE nº 154/2017, a proposta pedagógica não inclui os 10 créditos (150 h) da disciplina **QE101** - Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão (150 h) e os 2 créditos (30 h) da disciplina **QE100** (Concepção e Princípios da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão). Portanto, a carga horária exigida pela Deliberação CEE nº 154/2017 é cumprida sem considerar as atividades complementares de extensão. A **Tabela 14** ilustra a distribuição da carga horária das disciplinas nesses grandes eixos.

É importante destacar que algumas disciplinas foram consideradas para integrar mais de um eixo de forma que sua carga horária total é distribuída entre os diferentes eixos, sem haver sobreposição. Estruturas, conteúdos e formas de oferecimento das disciplinas foram aspectos considerados para orientar essa integração plural. A carga horária exigida pela Deliberação CEE nº 154/2017 em cada grande eixo está contemplada nessa estrutura curricular que também atende à Resolução CNE/CP nº 2, de 01 de julho de 2015, que:

Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.

Tabela 14: Organização da estrutura curricular do curso de Licenciatura em Química e em Ciências (05-AE) (entre parênteses é indicado o número de créditos da disciplina associado ao eixo, não representando a carga total de vetores da disciplina)

| Eixo | CONTEÚDO ENVOLVIDO | DISCIPLINAS | CRÉDITO | CARGA HORÁRIA (h) | |
|------|--|--|-----------------|-------------------|------------------|
| | | | | Proposta | Del CEE 154/2017 |
| 1 | TICs, Revisão de conteúdos curriculares e Língua Portuguesa | Língua portuguesa integrada em QG108(1), QG109(1), QA282(1), QG564(1) 140 h de revisão em disciplinas do eixo 3 (onde são descontadas). | 4 + 140 h | 200 | 200 |
| 2 | Conhecimentos didáticos pedagógicos, fundamentos da educação, metodologias ou práticas de ensino | QF535 (4), QG551 (5), EL212 (6), EL485 (6), EL511 (4), EL683 (4), QG98x (2), EL111 (6), EL109 (4), EP152 (6), EL213 (4), QL701 (2), QG771(1), QG760(8), QG332(2) | 64 | 960 | 960 |

| | | | | | |
|--------------|--|--|------------------|-------------|-------------|
| 3 | Conhecimentos específicos da licenciatura ou área correspondente | MA111(6), MA141(4), QG108(3), QG109(2), QA282(5), F128(4), F129(2), MA211(6), QO321(4), QF431(4), QO521(4), F328(4), QF531(4), QG464(2), QO551(4), QF634(2), QI246(4), QG564 (7), BS156(3), BS456(3), BS656(3), GM280(3) - 140 horas de revisão | 83 - 140 h | 1105 | 1040 |
| 4 | Práticas como componentes curriculares | QG109 (1), QG464 (2), QA282 (2), QF535 (2), QF634 (2), QO521 (2), QG551 (3), QG771 (3) QL701 (4) QG98X (2), EL511 (2), EL683 (2) | 27 | 405 | 400 |
| 5 | Estágio | EL774 (8) EL886 (8) QG680 (6) QG880 (8) | 30 | 450 | 400 |
| 6 | Atividades teórico práticas de aprofundamento | EL109 (2), QA815 (4) EP879 (3), BS156(1), BS456 (1), BS656(1), GM280(1), QF634(1) | 14 | 210 | 200 |
| TOTAL | | | 222 | 3330 | 3200 |

Alguns detalhes da estrutura curricular merecem ser destacados. Na reformulação curricular implementada em 2019, para atender às novas demandas legais, o IQ-UNICAMP criou três disciplinas exclusivas para a licenciatura, a saber: **QG331** - Estudos de Problemas de Ensino de Química, **QG551** - Didática e Metodologia do Ensino de Química e **QG771** - Tecnologias de Informação e Comunicação Aplicadas ao Ensino de Química. Essas disciplinas fazem parte da proposta presente, sendo que a disciplina **QG331** foi reconfigurada para incluir o ensino de ciências, sendo assim substituída pela **QG332** - Estudos de Problemas de Ensino de Ciências. Considerando a necessidade de revisão de conteúdos curriculares e Língua Portuguesa, a estrutura prevê que o **eixo 1** da Deliberação CEE nº 154/2017 ocorra em diversas disciplinas, integrando 60 horas de atividades de **QA282**, **QG108**, **QG109**, **QG564** e 140 horas de atividades de um conjunto de disciplinas do **eixo 3** (de onde serão descontadas). As disciplinas **QG109** e **QA282** envolvem a elaboração de relatórios dos experimentos que são realizados, oportunizando a revisão de Língua Portuguesa, já que há o processo de orientação para a redação e a correção comentada. Na disciplina **QG760** também há forte ênfase na linguagem como ferramenta de ensino, trabalho e aprendizagem.

Além disso, uma extensa colaboração da Faculdade de Educação, do Instituto de Biologia e do Instituto de Geociências da UNICAMP foi integrada nessa estrutura curricular para qualificar a Licenciatura em Química e em Ciências a partir da colaboração dos Docentes de destacada e

reconhecida experiência em temáticas essenciais para formação dos novos professores. Inseridos em um cenário diversificado e competitivo, a carga horária total do curso foi cuidadosamente avaliada para garantir condições de formação com a excelência típica dos cursos da UNICAMP sem atingir um valor muito elevado que desencorajaria a opção dos estudantes pela licenciatura, o que não se pode arriscar que aconteça de forma alguma. Esse tema tornou-se ainda mais relevante, com a inclusão da integração ensino e extensão na graduação, que exige que 10% da carga horária total do curso estejam associadas à extensão. Também, como já exposto no capítulo das Inovações Curriculares, novas disciplinas das áreas de biologia e geociências foram incluídas para atingirmos as exigências para a habilitação de Licenciatura em Química e em Ciências. Nesta direção, alguns conteúdos da matriz curricular anterior foram suprimidos – **QG005, QG362, EP094 e EP372** - sem qualquer ônus à formação qualificada do futuro professor de química e de ciências, ao contrário, vislumbramos que a estrutura curricular resultante tem grandes atrativos que poderão estimular o aumento do número de interessados em cursar a licenciatura em química e em ciências.

O conteúdo relacionado com conhecimentos didáticos pedagógicos, fundamentos da educação, metodologias ou práticas de ensino, referente ao **eixo 2** da Deliberação CEE nº 154/2017, é abordado em disciplinas do IQ-UNICAMP, sendo algumas já existentes (**QF535 e QG551**), reservando-se dois créditos em disciplinas de Tópicos Especiais (**QG98x**) a serem oferecidos sob demanda para atender especificidades e conferir maior dinamismo à estrutura que fica flexível para se atualizar constantemente. Outras disciplinas são de responsabilidade da Faculdade de Educação, sendo que algumas já integravam a estrutura anterior (**EL212, EL485, EL511, EL683, EL213**, esta última com foco na formação do professor para atuar na educação inclusiva) e outras foram incorporadas para harmonicamente qualificar a nova estrutura curricular, como **EL111** (que também se adequa à necessidade de promover o desenvolvimento da comunicação e expressão enquanto habilidades indispensáveis para a atuação dos professores de Química), além de **EL109 e EP152**. Complementam o eixo 2 as disciplinas **QL701, QG771, QG332 e QG760**, sendo que esta última irá trabalhar os conceitos do **eixo 2** dentro do contexto da extensão.

Conhecimentos específicos de Química e de Ciências, em especial das áreas de biologia e geociências, para a formação de professores são abordados nas disciplinas do **eixo 3** da Deliberação CEE nº 154/2017 e atendem as orientações oficiais.

Atividades relacionadas com práticas como componentes curriculares (PCC), do **eixo 4** da Deliberação CEE nº 154/2017 estão distribuídas em diversas disciplinas oferecidas pelo IQ-UNICAMP, incluindo conteúdo químico para articular especificidades do conhecimento químico com conhecimentos pedagógicos. Isso é previsto para ser desenvolvido a partir das disciplinas como **QL701, QG771** e estágios (uma vez que há aulas presenciais com o docente responsável pela disciplina e todos os licenciandos estagiários matriculados), além de aspectos mais pontuais em **QG109, QG464 e QA282**, principalmente envolvendo o uso de experimentos ou demonstrações para ilustrar os conceitos fundamentais de química, facilitando a compreensão dos alunos.

A integração dos licenciandos às escolas em sua profissionalização ocorre a partir do estágio obrigatório que se concretiza em quatro disciplinas que contemplam o **eixo 5** da Deliberação CEE nº 154/2017, sendo duas oferecidas pela faculdade de Educação (**EL774 e EL886**) com caráter abrangente,

de tomada da escola com lócus de trabalho, e em duas outras disciplinas de responsabilidade de IQ-UNICAMP (**QG680** e **QG880**) com grande destaque para as ações formativas para aulas de química. Essas duas últimas disciplinas são organizadas de forma diferenciada com pequena carga horária fora da escola para articulação de práticas como componentes curriculares.

Finalmente, o **eixo 6** da Deliberação CEE nº 154/2017 envolve oito disciplinas que articulam atividades teórico práticas de aprofundamento, contemplando as diferentes áreas de formação do licenciado em química e em ciências que também se integram com o **eixo 2 e 3**. Em **EL109**, estrategicamente inserida no penúltimo semestre do curso, aprofunda-se a perspectiva da pesquisa no ensino de ciências, desejável para a formação do professor proativo e pode despertar o interesse pela pós-graduação, como potencial candidato ao programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) da UNICAMP. Cabe apontar que as necessidades formativas para o futuro professor atuar numa perspectiva de educação inclusiva também são tratadas em **QG332, QG771, QG760 e QL701**.

É importante destacar outros aspectos meritórios dessa estrutura curricular em vários pontos. Em diversas disciplinas estão presentes atividades planejadas para desenvolver e estimular o domínio da língua portuguesa para produção, análise e comunicação oral. Em disciplinas experimentais, como **F129, F329, QG109, QA282, QG464 e QF634** há forte ênfase na análise crítica de textos científicos e dados experimentais, e o desenvolvimento da redação técnica para produção de relatórios científicos; em **QG464**, além desses aspectos, há ênfase na elaboração (planejamento, execução e aplicação) de experimentos didáticos e apresentação oral. Em **QG760 e QL701**, todos esses aspectos são integrados, inserindo-se também a introdução de discussão e aplicação de tecnologias educacionais para o desenvolvimento de projetos no contexto da extensão; a produção de textos e organização de apresentações orais constituem as práticas rotineiras do desenvolvimento das atividades das aulas, com foco na introdução e na exploração de estratégias de comunicação e expressão inclusive em mídias digitais. A estratégia de desenvolvimento de projetos em várias disciplinas favorece diversificar os processos educativos com práticas que buscam a estimular a autonomia como característica positiva de atuação profissional. Isso também é praticado nas disciplinas de estágio.

9. INTERCÂMBIOS ESTUDANTIS

Todos os estudantes do IQ-UNICAMP são encorajados a participar de intercâmbios em universidades do exterior, para atividades de ensino e pesquisa. Para atividades de graduação, o IQ-UNICAMP participa de programas como Mobilidade Santander Universidades; AUGM (estudantes passam um semestre em universidades do Grupo de Montevideu, com reciprocidade para o IQ-UNICAMP receber estudantes estrangeiros); além de outras universidades europeias, principalmente na Alemanha, Áustria, Dinamarca e França, com as quais a UNICAMP mantém parceria acadêmica.

Estão em tramitação acordos para estabelecimento de convênio de cooperação, inclusive para mobilidade estudantil ao nível de graduação com Universidad de Zaragoza (Espanha) e com Universidad Nacional Autónoma de México (México), além do Programa de Cooperación e Integración Universitaria de América Latina y el Caribe” – PCIU.

Periodicamente, *workshops* são organizados com os estudantes que participaram de intercâmbios no exterior, para que possam compartilhar suas experiências, contribuir para a expansão dos programas e motivar a participação de outros estudantes.

Atentos aos editais para intercâmbio específico de estudantes da Licenciatura, como o Programa Licenciaturas Internacionais, da CAPES, há esforços para manter o estímulo à participação de licenciandos do IQ-UNICAMP que atendam às prerrogativas de perfil para candidatura. Essa é mais uma forma de fomentar a inclusão dos futuros professores de química em programas de intercâmbio internacional.

É importante destacar também esforços institucionais para parcerias acadêmicas internacionais específicas inclusive para coordenadores de graduação, a cargo da Diretoria Executiva de Relações Internacionais (DERI - UNICAMP).

Finalmente, apontamos que os cursos de Bacharelado (**05-AA**) e Bacharelado em Química Tecnológica (**05-AD e 50**) mantêm convênio de duplo-diploma com as escolas do grupo PARISTECH e, desde 2014, esses cursos são **acreditados pela Royal Society of Chemistry (RSC)**. A RSC é uma das mais importantes organizações do mundo de apoio às ciências químicas. A acreditação é um certificado que os cursos de Bacharelado (**05-AA**) e Bacharelado em Química Tecnológica (**05-AD e 50**) oferecem uma formação de alta qualidade, dentro de parâmetros internacionais. Mais que um selo, a certificação pela **RSC** demonstra a disposição do IQ-UNICAMP em estabelecer parcerias com interlocutores internacionais de alto nível. A **RSC** não possui processo de acreditação para cursos de Licenciatura.

10. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DOS CURSOS

Semestralmente, realiza-se oficialmente no âmbito da universidade uma reunião para Avaliação e Discussão de Cursos. Este processo é realizado durante o período letivo, com dispensa de aulas e ampla divulgação para maximizar o número de participantes, já que é um processo voluntário, coordenado pela Comissão de Graduação. Estas avaliações vêm integrando os estudantes e a coordenação em importantes discussões, com a participação dos Docentes do IQ-UNICAMP, sobre questões como reestruturação curricular, novas demandas do mercado de trabalho e outras temáticas de relevância acadêmica e social.

Uma importante ação fruto do processo de acreditação dos cursos do IQ-UNICAMP pela **Royal Society of Chemistry** foi a introdução de um Processo Interno Formal de Checagem e Revisão de Provas para garantir a consistência no conteúdo e nos níveis das avaliações. Fruto de um longo processo de discussão, que teve início com a acreditação em 2014, o IQ-UNICAMP está implementando um modelo que talvez seja inédito no país. Todas as provas de graduação, antes de serem aplicadas aos estudantes, serão avaliadas pelos pares docentes. Isso busca assegurar uma uniformização do ensino e tornar as disciplinas e avaliações institucionais e não personificadas. Para o estudante é bom porque significa que a instituição está preocupada com as avaliações que estão chegando aos estudantes bem como por ser um instrumento de acompanhamento do cumprimento dos conteúdos programáticos das disciplinas.

11. ORGANIZAÇÃO DOS CURSOS

11.1. Exercício Profissional

A Lei Federal nº 2800, de 18/06/1956, regulamenta o exercício da profissão. O Decreto Federal nº 085877, de 07/04/1981, regulamenta a mencionada lei.

11.2. Reconhecimento

Bacharelado em Química: Decreto Federal nº 70732 de 19/06/1972 e renovado pela Portaria CEE/GP nº 38 de 17/02/2016

Bacharelado em Química Tecnológica: Decreto Federal nº 70732 de 19/06/1972 e renovado pela Portaria CEE/GP nº 38 de 17/02/2016

Licenciatura em Química: Decreto Federal nº 76941 de 30/12/1975 e renovado pela Portaria CEE/GP nº 156 de 02/05/2018.

11.3. CURSO 05 - QUÍMICA (INTEGRAL)

Integralização

Para se graduar neste curso, o aluno deverá perfazer carga horária, total de créditos e cursar as disciplinas de acordo com sua opção dentre as habilitações oferecidas:

Bacharelado em Química - Habilitação AA: 192 créditos, equivalentes a 2880 horas-aula de atividades supervisionadas. O curso poderá ser integralizado em 08 semestres, conforme sugestão da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo 12 semestres o prazo máximo de integralização.

Bacharelado em Química Tecnológica - Habilitação AD: 196 créditos, equivalentes a 2940 horas-aula de atividades supervisionadas. O curso poderá ser integralizado em 08 semestres, conforme sugestão da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo 12 semestres o prazo máximo de integralização.

Licenciatura em Química e em Ciências - Habilitação AE: 234 créditos, equivalentes a 3510 horas-aula de atividades supervisionadas. O curso poderá ser integralizado em 8 semestres, conforme sugestão da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo 12 semestres o prazo máximo de integralização.

11.4. CURSO 50 – QUÍMICA TECNOLÓGICA (NOTURNO)

Integralização

Para se graduar neste curso, o aluno deverá obter o total de 192 créditos, correspondentes a 2880 horas-aula de atividades supervisionadas. O curso poderá ser integralizado em 10 semestres, conforme sugestão da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo 16 semestres o prazo máximo de integralização.

12. INGRESSO NOS CURSOS DO IQ-UNICAMP

O ingresso em todos os cursos do IQ-UNICAMP ocorre via vestibular, conduzido pela COMVEST, com entrada anual e regime de matrícula semestral. Os cursos de Química (**05-Integral**) e Química Tecnológica (**50-Noturno**) possuem entradas independentes no vestibular. O curso de Química (**05-Integral**) possui entrada única para as três habilitações (**AA, AD e AE**), sendo que todos os ingressantes no curso **05** são automaticamente matriculados na habilitação **AD** (Bacharelado em Química Tecnológica) e **todos** podem alterar essa opção a partir do segundo semestre letivo. Sendo assim, o estudante pode optar por cursar a Licenciatura em Química e em Ciências ao final do primeiro semestre, único semestre comum aos três cursos oferecidos pelo IQ-UNICAMP no período integral. Nesta concepção não se limita o número de vagas entre as habilitações, portanto, não há limite de vagas para a Licenciatura e entre as demais habilitações. A especificidade das disciplinas e a sequência proposta praticamente impedem que a Licenciatura seja cursada como apêndice do bacharelado, sendo mais uma estratégia que contribui para o estabelecimento de sua identidade.

A **Tabela 15** apresenta o número de vagas e as formas de ingresso nos cursos do IQ-UNICAMP.

Tabela 15. Número de vagas e as formas de ingresso nos cursos do IQ-UNICAMP

| Curso | Vagas | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Vestibular Unicamp | Profis ^{1*} | Vagas Olímpicas ^{2*} | Vagas Indígenas ^{3*} |
| 05 - Química | 70 | 4 | 7 | 2 |
| 50 – Química Tecnológica | 40 | 3 | 4 | 2 |

1 e 3 – Vagas extras (adicionais) e **2** – Vagas não extras, incluídas dentre as 70 e 40 vagas disponibilizadas para os cursos 05 e 50, respectivamente.

Para os cursos **05** e **50**, além das vagas disponibilizadas no Vestibular Unicamp conduzido pela COMVEST (70 e 40, respectivamente para os cursos **05** e **50**) são disponibilizadas vagas extras (adicionais) para egressos do programa PROFIS:

PROFIS é o Programa de Formação Interdisciplinar Superior da UNICAMP. É um curso sequencial de período integral com 117 créditos, correspondentes a 1755 horas de aula, que podem ser completados em 4 semestres (máximo 6 semestres).

Seus egressos concorrem a um conjunto de vagas em todos os cursos de graduação da UNICAMP, dispensando o vestibular. Maiores informações estão na página da Pró-Reitoria de Graduação da UNICAMP, disponível em <http://profis.prg.unicamp.br/index.php>

A UNICAMP possui um mecanismo de ingresso via Editais Olimpíadas de Conhecimento e Competições Científicas ou Modalidades Similares, conduzido pela COMVEST, para ingresso nos cursos de graduação. Nesse edital, publicado anualmente de forma concomitante com o Vestibular Unicamp, o IQ-UNICAMP disponibilizada 07 (sete) vagas para o curso **05** e 04 (quatro) vagas para o curso **50**. Essas não são vagas extras e estão incluídas dentro das 70 e 40 vagas disponíveis para os cursos **05** e **50**, respectivamente. As vagas que não forem preenchidas são transferidas para o Vestibular Unicamp. As informações sobre o Edital Olimpíadas de Conhecimento e Competições Científicas ou Modalidades Similares são publicadas no site da COMVEST (www.comvest.unicamp.br). Esta modalidade de ingresso foi instituída pela Deliberação CONSU-A-32/2017, que dispõe sobre os sistemas de ingresso aos cursos de Graduação da Unicamp.

A Deliberação CONSU-A-32/2017 também implementou o Vestibular Indígena. O IQ-UNICAMP disponibiliza 2 vagas extras (adicionais) para os cursos **05** e **50**. As informações sobre o Vestibular Indígena são publicadas no site da COMVEST (www.comvest.unicamp.br)

Vale ainda destacar que todo estudante egresso dos cursos do IQ-UNICAMP (**05** e **50**) pode reingressar em outros cursos da UNICAMP, conforme a **Tabela 16**, mediante aprovação das Coordenações de Graduação envolvidas nas disciplinas a serem cursadas pelo reingressante no novo curso ou habilitação. Esta possibilidade expande consideravelmente a possibilidade de acesso ao curso de licenciatura.

Tabela 16. Possibilidade de reingresso em cursos da UNICAMP de egressos dos cursos do IQ-UNICAMP

| Curso do Egresso (Concluinte) | Curso que Admite Reingresso |
|---------------------------------------|--|
| 05 (em qualquer modalidade) | 05 – Química, em habilitações diferentes da concluída pelo egresso. 56 – Licenciatura Integrada em Química e Física 63 – Farmácia |
| 50 | 05 – Química, em habilitações diferentes da concluída pelo egresso. 56 – Licenciatura Integrada em Química e Física 63 – Farmácia |

13. ESTÁGIOS

Os Estágios Acadêmicos para estudantes dos Cursos de Graduação da UNICAMP estão sujeitos à regulamentação descrita na Resolução GR nº 75/2021, de 02 de dezembro de 2021, que:

“dispõe sobre as regras para a realização de estágios acadêmicos pelos

estudantes de Graduação”.

A autorização e o acompanhamento contratual dos estágios são de responsabilidade do Coordenador Associado de Graduação do IQ-UNICAMP e tem apoio do Serviço de Apoio ao Estudante (SAE-UNICAMP), que administra todos os contratos e convênios. Todos os estágios são oficializados mediante a assinatura de contrato entre o estudante, a contratante e a UNICAMP, sendo que para os estágios não obrigatórios a contratação deve ser precedida pela celebração de convênio com a empresa interessada (indústria ou escola, dependendo do ramo de atuação), em respeito ao Artigo 8º da Lei nº. 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre os estágios de estudantes de instituições de educação superior, da educação profissional e do ensino médio, inclusive nas modalidades de educação de jovens e adultos e de educação especial.

Art. 8º É facultado às instituições de ensino celebrar com entes públicos e privados convênio de concessão de estágio, nos quais se explicitem o processo educativo compreendido nas atividades programadas para seus educandos e as condições de que tratam os arts. 6º a 14 desta Lei.

Neste contexto, já existe um conjunto de instituições de ensino de Campinas e cidades da região, conveniadas com o SAE-UNICAMP. Os estágios que integram este projeto são concebidos de acordo com a definição do § 1 do Artigo 1º da Lei nº 11.788/2008:

Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular, em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos.

Para o Bacharelado em Química Tecnológica (**05 e 50**), o estágio é obrigatório (mínimo de 120 h, associado à disciplina **QG080**) e deve ser efetuado após integralização de 75 % dos créditos.

A validade do estágio está associada à empresa (pública ou privada) onde ele será realizado, tendo como base as atribuições das atividades que serão desenvolvidas pelo aluno. Assim, o tipo de estágio desejado é aquele que proporcione ao aluno consolidar perfil profissional adequado, conforme estabelecido na Resolução Normativa do Conselho Federal de Química nº 36, de 25/04/74, excetuando-se a atribuição de número 4 (Exercício do magistério, respeitada a legislação específica).

Os estudantes da habilitação **05-AA** realizam, nos dois últimos semestres do curso, as disciplinas de Projetos de Pesquisa em Química (**QG770** e **QG870**, total de 300 h), na qual têm contato direto com a pesquisa científica. Os créditos da disciplina **QG770** visam definir o tema de pesquisa e planejar os experimentos a serem realizados, enquanto a disciplina subsequente (**QG870**) está reservada para a execução, análise de resultados e elaboração de monografia sobre o trabalho realizado.

O curso de Licenciatura em Química e em Ciências tem integrado o Estágio Supervisionado como atividade curricular de destaque e com proposta abrangente. Este estágio deve ser cumprido a partir da metade do curso em um conjunto de quatro disciplinas (**EL774**, **EL886**, **QG680** e **QG880**), com duração de um semestre letivo cada uma, totalizando 450 horas. A proposta de estágio a ser desenvolvido pelo

estudante deve ser uma atividade didática contínua, que deve contemplar os diferentes espaços com suas respectivas peculiaridades do campo de estágio, incluindo salas de aula, laboratórios de ensino e espaços de educação não formal, como museus e centros de ciências, bem como atividades envolvidas na organização e/ou participação em programas de divulgação científica como: Química em Ação, SIMPEQ e SIMPEQuinho (integrados no projeto institucional do Programa Novos Talentos da CAPES, desde 2011) Show da Química, Feira de Ciências, UNICAMP de Portas Abertas (UPA), *etc*, mediante a supervisão do profissional que coordene e atue nesses campos.

Além dos estágios obrigatórios previstos para cada habilitação, todos os estudantes são encorajados a realizar estágios opcionais, de acordo com as normas definidas pela Coordenadoria de Graduação do IQ-UNICAMP, que são avaliadas periodicamente para constante atualização. Para estágios não obrigatórios que os estudantes buscam durante sua formação, já consta no banco de dados do SAE-UNICAMP um conjunto extenso de empresas conveniadas, além de instituições de ensino.

Como opção de integrar os estudantes em atividades profissionais também se inclui o estímulo à participação em programas de iniciação à docência (PIBID-CAPES) e iniciação científica (PIBIC- CNPq e FAPESP).

14. PROPOSTA PARA CUMPRIMENTO DO CURRÍCULO PLENO DOS CURSOS DO IQ-UNICAMP

A **Tabela 15** apresenta a proposta para cumprimento do currículo pleno dos cursos do IQ-UNICAMP.

Tabela 15. Proposta para cumprimento do currículo pleno dos cursos do IQ-UNICAMP

| 1º Semestre | |
|--------------|---|
| 05-AA | MA111 (6) , MA141 (4) , QG108 (4) , QG109 (4) , QE100(2) |
| 05-AD | MA111 (6) , MA141 (4) , QG108 (4) , QG109 (4) , QE100(2) |
| 50 | MA111 (6) , MA141 (4) , QG108 (4) , QE100 (2) |
| 05-AE | MA111 (6) , MA141 (4), QG108 (4) , QG109 (4) , QE100 (2) |
| 2º Semestre | |
| 05-AA | F 128 (4) , F 129 (2) , MA211 (6) , QA282 (8) , QI146 (2) e QO321 (4) |
| 05-AD | F 128 (4) , F 129 (2) , MA211 (6) , QA282 (8) , QI146 (2) e QO321 (4) |
| 50 | F 128 (4) , F 129 (2) , MA211 (6) e QG109 (4) |
| 05-AE | EL683 (6) , F 128 (4) , F 129 (2) , MA211 (6) , QA282 (8) e QO321 (4) |

| 3º Semestre | |
|--------------------|---|
| 05-AA | MA311 (6) , QA381 (2) , QA383 (2) , QF431 (4) , QI346 (2) , QO521 (6) , QO423 (2) |
| 05-AD | MA311 (6) , QA381 (2) , QA383 (2) , QF431 (4) , QI346 (2) , QO521 (6) , QO423 (2) |
| 50 | MA311 (6) , QA282 (8) , QI146 (2) e QO321 (4) |
| 05-AE | EL111 (6) , EL511 (6) , EP152 (6) , QF431 (4) , QG332 (2) , QO521 (6) , BS156 (4) |
| 4º Semestre | |
| 05-AA | F328 (4) , QA481 (2) , QA483 (2) , QF531 (4) , QG464 (4) , QI245 (2) , QO424 (2) |
| 05-AD | F328 (4) , QA481 (2) , QA483 (2) , QF531 (4) , QG464 (4) , QI245 (2) , QO424 (2) |
| 50 | QA381 (2) , QA383 (2) , QF431 (4) , QI346 (2) , QO423 (2) e QO521 (6) |
| 05-AE | Eletiva IQ (2) , EL212 (6) , BS456 (4) , F328 (4) , QF531 (4) , QG464 (4) e QI246 (4) |
| 5º Semestre | |
| 05-AA | QA583 (2) , QA585 (5) , QF536 (4) , QG564 (8) , QI545 (2) e QO551 (4) |
| 05-AD | EQ482 (4) , QA583 (2) , QA585 (5) , QF530 (4) , QG564 (8) , QI545 (2) e QO551 (4) |
| 50 | F 328 (4) , QA481 (2) , QA483 (2) , QF531 (4) , QG464 (4) , QI245 (2) e QO424 (2) |
| 05-AE | EL774 (8) , QG551 (8) , QG564(8) , QO551 (4) , GM280 (4) |
| 6º Semestre | |
| 05-AA | QA815 (4) , QF634 (5) , QF661 (4) , QG664 (4) e QO626 (5) |
| 05-AD | EQ582 (4) , QA815 (4) , QF634 (5) , QF661 (4) e QO626 (5) |
| 50 | EQ482 (4) , QA583 (2) , QA585 (5) , QG650 (8) e QO551 (4) |
| 05-AE | Eletiva IQ (2) , EL485 (6) , EL886 (8) , QF535 (6) e QF634 (5) |
| 7º Semestre | |
| 05-AA | Eletivas IQ (4), Eletiva EX (4) , QG770 (4) , QI544 (5) , QO653 (4), QE101 (10) |
| 05-AD | Eletiva EX (4), EM312 (4), QF053 (4), QF835 (4) , QI544 (5) , TA918 (4), QE101 (10) |
| 50 | Eletiva EX (4) , EM312 (4) , EQ582 (4) , QO627 (5) e TA918 (4) |
| 05-AE | EL109 (6) , EL213 (4) , QG680 (6) , QG760 (8) , QE101 (10) |

| 8º Semestre | |
|--------------|--|
| 05-AA | Eletivas IQ (4), Eletiva EX (4), QG870 (16) |
| 05-AD | Eletivas IQ (8), Eletiva EX (4), QG080 (8) |
| 50 | QF530 (4), QF835 (4), QF635 (5) e QI545 (2) |
| 05-AE | BS656(4), EP879 (3), QA815 (4), QG771 (4), QG880 (8) e QL701 (6) |
| 9º Semestre | |
| 50 | Eletiva IQ (4), QA815 (4), QF661 (4) e QI546 (5), QE101 (10) |
| 10º Semestre | |
| 50 | Eletiva EX (4), QF053 (4) e QG080 (8) |

15. DA ESTRUTURA DO CURSO 05 – QUÍMICA

Tabela 16. Disciplinas do núcleo comum do Curso 05.

| Código | Carga Horária | Créditos | Nome da Disciplina |
|--------|---------------|----------|--|
| F 128 | 60 | 4 | Física Geral I |
| F 129 | 30 | 2 | Física Experimental I |
| F 328 | 60 | 4 | Física Geral III |
| MA111 | 90 | 6 | Cálculo I |
| MA141 | 60 | 4 | Geometria Analítica e Vetores |
| MA211 | 90 | 6 | Cálculo II |
| QA282 | 120 | 8 | Química Clássica |
| QA815 | 60 | 4 | Química do Meio Ambiente |
| QF431 | 60 | 4 | Físico-Química I |
| QF531 | 60 | 4 | Físico-Química II |
| QF634 | 75 | 5 | Físico-Química Experimental I |
| QG108 | 60 | 4 | Química Geral Teórica |
| QG109 | 60 | 4 | Química Geral Experimental |
| QG464 | 60 | 4 | Laboratório Integrado |
| QO321 | 60 | 4 | Química Orgânica I |
| QO521 | 90 | 6 | Química Orgânica II |
| QO551 | 60 | 4 | Bioquímica I |
| QE100 | 30 | 2 | Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão |
| QE101 | 150 | 10 | Concepção e Princípios da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão |

15.1 HABILITAÇÃO AA - Bacharelado em Química

Tabela 17. Disciplinas que o estudante da habilitação **05-AA** deverá cumprir, além das disciplinas do núcleo apresentadas na Tabela 16.

| Código | Carga Horária | Créditos | Nome da Disciplina |
|--------|---------------|----------|---|
| MA311 | 90 | 6 | Cálculo III |
| QA381 | 30 | 2 | Espectroanalítica |
| QA383 | 30 | 2 | Eletroanalítica |
| QA481 | 30 | 2 | Métodos de Separação |
| QA483 | 30 | 2 | Estatística Aplicada à Química Analítica |
| QA583 | 30 | 2 | Preparo de Amostras |
| QA585 | 75 | 5 | Laboratório de Química Analítica Instrumental |
| QF536 | 60 | 4 | Química Quântica |
| QF661 | 60 | 4 | Química Aplicada |
| QG564 | 75 | 5 | Química Orgânica e Inorgânica Experimental |
| QG664 | 60 | 4 | Espectroscopia Molecular |
| QG770 | 60 | 4 | Projetos de Pesquisa em Química I |
| QG870 | 240 | 16 | Projetos de Pesquisa em Química II |
| QI146 | 30 | 2 | Interações Químicas |
| QI245 | 30 | 2 | Química de Sólidos |
| QI346 | 30 | 2 | Química de Coordenação |
| QI544 | 75 | 5 | Química Inorgânica Experimental II |
| QI545 | 30 | 2 | Química de Organometálicos |
| QO423 | 30 | 2 | Fundamentos da Espectrometria de Massas |
| QO424 | 30 | 2 | Fundamentos em Espectroscopia e Ressonância Magnética Nuclear |
| QO626 | 75 | 5 | Química Orgânica Experimental II |
| QO653 | 60 | 4 | Bioquímica II |

Também devem ser cumpridos 16 créditos de disciplinas eletivas, sendo:

- i) **8** créditos dentre as disciplinas do IQ: QA85-, QA91-, QA92-, QA93-, QF85-, QF93-, QF94-, QF95-, QG95-, QG96-, QG97-, QG98-, QI85-, QI94-, QI95-, QI96-, QO85-, QO92-, QO93-, QO94-
- ii) **8** créditos dentre disciplinas de extensão EX da Unicamp

A relação completa das disciplinas eletivas que compõe o bloco [QA85-, QA91-, QA92-, QA93-, QF85-, QF93-, QF94-, QF95-, QG95-, QG96-, QG97-, QG98-, QI85-, QI94-, QI95-, QI96-, QO85-, QO92-, QO93-, QO94-] estão listadas ao final deste documento na Tabela 25, visto que esse bloco é comum

para os cursos **05** (habilitações **AA** e **AD**) e curso **50**.

Tabela 18. Proposta para integralização do currículo pleno da habilitação **05-AA**

| |
|---|
| 1º Semestre |
| MA111 (6) , MA141 (4) , QG108 (4) , QG109 (4) , QE100(2) |
| 2º Semestre |
| F 128 (4) , F 129 (2) , MA211 (6) , QA282 (8) , QI146 (2) e QO321 (4) |
| 3º Semestre |
| MA311 (6) , QA381 (2) , QA383 (2) , QF431 (4) , QI346 (2) , QO521 (6) , QO423 (2) |
| 4º Semestre |
| F328 (4) , QA481 (2) , QA483 (2) , QF531 (4) , QG464 (4) , QI245 (2) , QO424 (2) |
| 5º Semestre |
| QA583 (2) , QA585 (5) , QF536 (4) , QG564 (8) , QI545 (2) e QO551 (4) |
| 6º Semestre |
| QA815 (4) , QF634 (5) , QF661 (4) , QG664 (4) e QO626 (5) |
| 7º Semestre |
| Eletivas IQ (4), Eletiva EX (4) , QG770 (4) , QI544 (5) , QO653 (4) , QE101 (10) |
| 8º Semestre |
| Eletivas IQ (4), Eletiva EX (4) , QG870 (16) |

15.2. HABILITAÇÃO AD - Bacharelado em Química

Tabela 19. Disciplinas que o estudante da habilitação **AD** deverá cumprir, além das disciplinas do núcleo apresentadas na Tabela 16.

| Código | Carga Horária | Créditos | Nome da Disciplina |
|---------------|----------------------|-----------------|---|
| EM312 | 60 | 4 | Desenho Técnico |
| EQ482 | 60 | 4 | Introdução aos Cálculos de Processos Químicos |
| EQ582 | 60 | 4 | Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias |
| MA311 | 90 | 6 | Cálculo III |
| QA381 | 30 | 2 | Espectroanalítica |
| QA383 | 30 | 2 | Eletroanalítica |
| QA481 | 30 | 2 | Métodos de Separação |
| QA483 | 30 | 2 | Estatística Aplicada à Química Analítica |
| QA583 | 30 | 2 | Preparo de Amostras |
| QA585 | 75 | 5 | Laboratório de Química Analítica Instrumental |

| | | | |
|-------|-----|---|---|
| QF053 | 60 | 4 | Laboratório de Química Aplicada |
| QF530 | 60 | 4 | Introdução à Química Quântica e Espectroscopia Molecular |
| QF661 | 60 | 4 | Química Aplicada |
| QF835 | 60 | 4 | Processos Industriais |
| QG080 | 120 | 8 | Estágio |
| QG564 | 75 | 5 | Química Orgânica e Inorgânica Experimental |
| QI146 | 30 | 2 | Interações Químicas |
| QI245 | 30 | 2 | Química de Sólidos |
| QI346 | 30 | 2 | Química de Coordenação |
| QI544 | 75 | 5 | Química Inorgânica Experimental II |
| QI545 | 30 | 2 | Química de Organometálicos |
| QO423 | 30 | 2 | Fundamentos da Espectrometria de Massas |
| QO424 | 30 | 2 | Fundamentos em Espectroscopia e Ressonância Magnética Nuclear |
| QO626 | 75 | 5 | Química Orgânica Experimental II |
| TA918 | 60 | 4 | Microbiologia e Fermentações |

Também devem ser cumpridos 16 créditos de disciplinas eletivas, sendo:

8 créditos dentre as disciplinas do IQ: QA85-, QA91-, QA92-, QA93-, QF85-, QF93-, QF94-, QF95-, QG95-, QG96-, QG97-, QG98-, QI85-, QI94-, QI95-, QI96-, QO85-, QO92-, QO93-, QO94-

8 créditos dentre disciplinas de extensão EX da Unicamp

Tabela 20. Proposta para integralização do currículo pleno da habilitação **05-AD**

| |
|---|
| 1º Semestre |
| MA111 (6) , MA141 (4) , QG108 (4) , QG109 (4) , QE100(2) |
| 2º Semestre |
| F 128 (4) , F 129 (2) , MA211 (6) , QA282 (8) , QI146 (2) e QO321 (4) |
| 3º Semestre |
| MA311 (6) , QA381 (2) , QA383 (2) , QF431 (4) , QI346 (2) , QO521 (6) , QO423 (2) |
| 4º Semestre |
| F328 (4) , QA481 (2) , QA483 (2) , QF531 (4) , QG464 (4) , QI245 (2) , QO424 (2) |
| 5º Semestre |
| EQ482 (4) , QA583 (2) , QA585 (5) , QF530 (4) , QG564 (8) , QI545 (2) e QO551 (4) |
| 6º Semestre |
| EQ582 (4) , QA815 (4) , QF634 (5) , QF661 (4) e QO626 (5) |

| |
|---|
| 7º Semestre |
| Eletiva EX (4), EM312 (4), QF053 (4), QF835 (4), QI544 (5), TA918 (4), QE101 (10) |
| 8º Semestre |
| Eletivas IQ (8), Eletiva EX (4), QG080 (8) |

15.3. HABILITAÇÃO AE – Licenciatura em Química e em Ciências

Tabela 21. Disciplinas que o estudante da habilitação **05-AE** deverá cumprir, além das disciplinas do núcleo apresentadas na Tabela 16.

| Código | Carga Horária | Créditos | Nome da Disciplina |
|--------|---------------|----------|--|
| EL109 | 90 | 6 | Introdução à Pesquisa no Ensino de Ciências |
| EL111 | 90 | 6 | Leitura, Produção de Textos e Docência |
| EL212 | 90 | 6 | Política Educacional: Organização da Educação Brasileira |
| EL213 | 60 | 4 | LIBRAS e Educação de Surdos |
| EL485 | 90 | 6 | Filosofia e História da Educação |
| EL511 | 90 | 6 | Psicologia e Educação |
| EL683 | 90 | 6 | Escola e Cultura |
| EL774 | 120 | 8 | Estágio Supervisionado I |
| EL886 | 120 | 8 | Estágio Supervisionado II |
| EP152 | 90 | 6 | Didática - Teoria Pedagógica |
| EP879 | 45 | 3 | Educação de Jovens e Adultos |
| QF535 | 90 | 6 | Introdução à Química Quântica |
| QG332 | 30 | 2 | Estudos de Problemas de Ensino de Ciências |
| QG551 | 120 | 8 | Didática e Metodologia do Ensino de Química |
| QG564 | 180 | 12 | Química Orgânica e Inorgânica Experimental |
| QG680 | 90 | 6 | Estágio Supervisionado I |
| QG760 | 120 | 8 | Projetos de Ensino em Química |
| QG771 | 60 | 4 | Tecnologias de Informação e Comunicação Aplicadas ao Ensino de Química |
| QG880 | 120 | 8 | Estágio Supervisionado II |
| QI246 | 60 | 4 | Química Inorgânica |
| QL701 | 90 | 6 | Projetos Integrados |
| BS156 | 60 | 4 | Princípios de Ecologia e Evolução |
| BS456 | 60 | 4 | Biodiversidade e Seres Vivos |
| BS656 | 60 | 4 | Corpo Humano e Saúde |
| GM280 | 60 | 4 | Elementos de Geologia |

Também devem ser cumpridos 4 créditos de disciplinas eletivas, sendo:

| Código | Carga Horária | Créditos | Nome da Disciplina |
|---------------|----------------------|-----------------|--|
| QG981 | 30 | 2 | Tópicos Especiais em Ensino de Química I |
| QG982 | 30 | 2 | Tópicos Especiais em Ensino de Química II |
| QG983 | 30 | 2 | Tópicos Especiais em Ensino de Química III |
| QG984 | 30 | 2 | Tópicos Especiais em Ensino de Química IV |

Tabela 22. Proposta para integralização do currículo pleno da habilitação **05-AE**

| |
|---|
| 1º Semestre |
| MA111 (6) , MA141 (4), QG108 (4) , QG109 (4) , QE100 (2) |
| 2º Semestre |
| EL683 (6) , F 128 (4) , F 129 (2) , MA211 (6) , QA282 (8) e QO321 (4) |
| 3º Semestre |
| EL111 (6) , EL511 (6) , EP152 (6) , QF431 (4) , QG332 (2) , QO521 (6) , BS156 (4) |
| 4º Semestre |
| Eletiva IQ (2) , EL212 (6) , BS456 (4) , F328 (4) , QF531 (4) , QG464 (4) e QL246 (4) |
| 5º Semestre |
| EL774 (8) , QG551 (8) , QG564(8) , QO551 (4) , GM280 (4) |
| 6º Semestre |
| Eletiva IQ (2) , EL485 (6) , EL886 (8) , QF535 (6) e QF634 (5) |
| 7º Semestre |
| EL109 (6) , EL213 (4) , QG680 (6) , QG760 (8), QE101 (10) |
| 8º Semestre |
| BS656(4) , EP879 (3) , QA815 (4) , QG771 (4) , QG880 (8) e QL701 (6) |

16. DA ESTRUTURA DO CURSO 50 – QUÍMICA TECNOLÓGICA**Tabela 23.** Disciplinas do núcleo comum do Curso 50.

| Código | Carga Horária | Créditos | Nome da Disciplina |
|---------------|----------------------|-----------------|--|
| EM312 | 60 | 4 | Desenho Técnico |
| EQ482 | 60 | 4 | Introdução aos Cálculos de Processos Químicos |
| EQ582 | 60 | 4 | Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias |
| F128 | 60 | 4 | Física Geral I |
| F129 | 30 | 2 | Física Experimental I |
| F328 | 60 | 4 | Física Geral III |
| MA111 | 90 | 6 | Cálculo I |
| MA141 | 60 | 4 | Geometria Analítica e Vetores |
| MA211 | 90 | 6 | Cálculo II |
| MA311 | 90 | 6 | Cálculo III |
| QA282 | 120 | 8 | Química Clássica |
| QA381 | 30 | 2 | Espectroanalítica |
| QA383 | 30 | 2 | Eletroanalítica |
| QA481 | 30 | 2 | Métodos de Separação |
| QA483 | 30 | 2 | Estatística Aplicada à Química Analítica |
| QA583 | 30 | 2 | Preparo de Amostras |
| QA585 | 75 | 5 | Laboratório de Química Analítica Instrumental |
| QA815 | 60 | 4 | Química do Meio Ambiente |
| QF053 | 60 | 4 | Laboratório de Química Aplicada |
| QF431 | 60 | 4 | Físico-Química I |
| QF530 | 60 | 4 | Introdução à Química Quântica e Espectroscopia Molecular |
| QF531 | 60 | 4 | Físico-Química II |
| QF661 | 60 | 4 | Química Aplicada |
| QF835 | 60 | 4 | Processos Industriais |
| QF635 | 75 | 5 | Físico-Química Experimental |
| QG080 | 120 | 8 | Estágio |
| QG108 | 60 | 4 | Química Geral Teórica |
| QG109 | 60 | 4 | Química Geral Experimental |
| QG464 | 60 | 4 | Laboratório Integrado |
| QG650 | 75 | 5 | Laboratório de Síntese Orgânica e Inorgânica |
| QI146 | 30 | 2 | Interações Químicas |
| QI245 | 30 | 2 | Química de Sólidos |
| QI346 | 30 | 2 | Química de Coordenação |
| QI546 | 75 | 5 | Química Inorgânica Experimental II |

| | | | |
|-------|-----|----|--|
| QI545 | 30 | 2 | Química de Organometálicos |
| QO321 | 60 | 4 | Química Orgânica I |
| QO423 | 30 | 2 | Fundamentos da Espectrometria de Massas |
| QO424 | 30 | 2 | Fundamentos em Espectroscopia e Ressonância Magnética Nuclear |
| QO521 | 90 | 6 | Química Orgânica II |
| QO551 | 60 | 4 | Bioquímica I |
| QO627 | 75 | 5 | Química Orgânica Experimental II |
| TA918 | 60 | 4 | Microbiologia e Fermentações |
| QE100 | 30 | 2 | Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão |
| QE101 | 150 | 10 | Concepção e Princípios da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão |

Também devem ser cumpridos 12 créditos de disciplinas eletivas, sendo:

4 créditos dentre as disciplinas do IQ: QA85-, QA91-, QA92-, QA93-, QF85-, QF93-, QF94-, QF95-, QG95-, QG96-, QG97-, QG98-, QI85-, QI94-, QI95-, QI96-, QO85-, QO92-, QO93-, QO94-

8 créditos dentre disciplinas de extensão EX da Unicamp

Tabela 24. Proposta para integralização do currículo pleno curso **50**.

| |
|---|
| 1º Semestre |
| MA111 (6) , MA141 (4) , QG108 (4) , QE100 (2) |
| 2º Semestre |
| F 128 (4) , F 129 (2) , MA211 (6) e QG109 (4) |
| 3º Semestre |
| MA311 (6) , QA282 (8) , QI146 (2) e QO321 (4) |
| 4º Semestre |
| QA381 (2) , QA383 (2) , QF431 (4) , QI346 (2) , QO423 (2) e QO521 (6) |
| 5º Semestre |
| F 328 (4) , QA481 (2) , QA483 (2) , QF531 (4) , QG464 (4) , QI245 (2) e QO424 (2) |
| 6º Semestre |
| EQ482 (4) , QA583 (2) , QA585 (5) , QG650 (8) e QO551 (4) |
| 7º Semestre |
| Eletiva EX (4) , EM312 (4) , EQ582 (4) , QO627 (5) e TA918 (4) |
| 8º Semestre |
| QF530 (4) , QF835 (4) , QF635 (5) e QI545 (2) |

| |
|--|
| 9º Semestre |
| Eletiva IQ (4) , QA815 (4) , QF661 (4) e QI546 (5), QE101 (10) |
| 10º Semestre |
| Eletiva EX (4) , QF053 (4) e QG080 (8) |

Tabela 25. Relação das disciplinas eletivas do bloco [QA85-, QA91-, QA92-, QA93-, QF85-, QF93-, QF94-, QF95-, QG95-, QG96-, QG97-, QG98-, QI85-, QI94-, QI95-, QI96-, QO85-, QO92-, QO93-, QO94-]

| Código | Nome da disciplina | Créditos |
|---------------|---|-----------------|
| QA851 | Validação de Métodos Analíticos | 2 |
| QA852 | Aplicações Analíticas da Espectroscopia Vibracional | 2 |
| QA853 | Especiação Química | 2 |
| QA854 | Quimiometria | 2 |
| QA910 | Tópicos Especiais em Química Analítica I | 2 |
| QA911 | Tópicos Especiais em Química Analítica II | 2 |
| QA912 | Tópicos Especiais em Química Analítica III | 2 |
| QA913 | Tópicos Especiais em Química Analítica IV | 2 |
| QA914 | Tópicos Especiais em Química Analítica V | 2 |
| QA915 | Tópicos Especiais em Química Analítica VI | 2 |
| QA916 | Tópicos Especiais em Química Analítica VII | 2 |
| QA917 | Tópicos Especiais em Química Analítica VIII | 2 |
| QA918 | Tópicos Especiais em Química Analítica IX | 2 |
| QA919 | Tópicos Especiais em Química Analítica X | 2 |
| QA920 | Tópicos Especiais em Química Analítica XI | 2 |
| QA921 | Tópicos Especiais em Química Analítica XII | 2 |
| QA922 | Tópicos Especiais em Química Analítica XIII | 2 |
| QA923 | Tópicos Especiais em Química Analítica XIV | 2 |
| QA924 | Tópicos Especiais em Química Analítica XV | 2 |
| QA925 | Tópicos Especiais em Química Analítica XVI | 2 |
| QA926 | Tópicos Especiais em Química Analítica XVII | 2 |
| QA927 | Tópicos Especiais em Química Analítica XVIII | 2 |
| QA928 | Tópicos Especiais em Química Analítica XIX | 2 |
| QA929 | Tópicos Especiais em Química Analítica XX | 2 |
| QA930 | Tópicos Especiais em Química Analítica Experimental II | 2 |
| QA931 | Tópicos Especiais em Química Analítica Experimental I | 2 |
| QA932 | Tópicos Especiais em Química Analítica XXI | 4 |
| QA933 | Tópicos Especiais em Química Analítica XXII | 4 |
| QA934 | Tópicos Especiais em Química Analítica Experimental III | 2 |
| QA935 | Tópicos Especiais em Química Analítica Experimental IV | 2 |

| | | |
|-------|--|---|
| QA936 | Tópicos Especiais em Química Analítica Experimental V | 2 |
| QA937 | Tópicos Especiais em Química Analítica Experimental VI | 2 |
| QF851 | Quimiometria e o Controle Multivariado de Processos Químicos | 2 |
| QF852 | Modelagem Molecular | 2 |
| QF853 | Reologia de Sistemas Coloidais | 2 |
| QF854 | Fotoeletroquímica em Materiais Semicondutores: Princípios e Aplicações | 2 |
| QF930 | Tópicos Especiais em Físico-Química I | 2 |
| QF931 | Tópicos Especiais em Físico-Química II | 2 |
| QF932 | Tópicos Especiais em Físico-Química III | 2 |
| QF933 | Tópicos Especiais em Físico-Química IV | 2 |
| QF934 | Tópicos Especiais em Físico-Química V | 2 |
| QF935 | Tópicos Especiais em Físico-Química VI | 2 |
| QF936 | Tópicos Especiais em Físico-Química VII | 2 |
| QF937 | Tópicos Especiais em Físico-Química VIII | 2 |
| QF938 | Tópicos Especiais em Físico-Química IX | 2 |
| QF939 | Tópicos Especiais em Físico-Química X | 2 |
| QF940 | Tópicos Especiais em Físico-Química XI | 2 |
| QF941 | Tópicos Especiais em Físico-Química XII | 2 |
| QF942 | Tópicos Especiais em Físico-Química XIII | 2 |
| QF943 | Tópicos Especiais em Físico-Química XIV | 2 |
| QF944 | Tópicos Especiais em Físico-Química XV | 2 |
| QF945 | Tópicos Especiais em Físico-Química XVI | 2 |
| QF946 | Tópicos Especiais em Físico-Química XVII | 2 |
| QF947 | Tópicos Especiais em Físico-Química XVIII | 2 |
| QF948 | Tópicos Especiais em Físico-Química XIX | 2 |
| QF949 | Tópicos Especiais em Físico-Química XX | 2 |
| QF953 | Reologia e Processamento de Polímeros | 4 |
| QF954 | Tópicos Especiais em Físico-Química Experimental I | 2 |
| QF955 | Tópicos Especiais em Físico-Química Experimental II | 2 |
| QF956 | Tópicos Especiais em Físico Química XXI | 4 |
| QF957 | Tópicos Especiais em Físico Química XXII | 4 |
| QF958 | Tópicos Especiais em Físico-Química Experimental III | 2 |
| QF959 | Tópicos Especiais em Físico-Química Experimental IV | 2 |
| QG950 | Simetria e suas Consequências na Química | 2 |
| QG960 | Tópicos Especiais em Química Geral I | 2 |
| QG961 | Tópicos Especiais em Química Geral II | 2 |
| QG962 | Tópicos Especiais em Química Geral III | 2 |
| QG963 | Tópicos Especiais em Química Geral IV | 2 |

| | | |
|-------|---|---|
| QG964 | Tópicos Especiais em Química Geral V | 2 |
| QG965 | Tópicos Especiais em Química Geral VI | 2 |
| QG966 | Tópicos Especiais em Química Geral VII | 2 |
| QG967 | Tópicos Especiais em Química Geral VIII | 2 |
| QG968 | Tópicos Especiais em Química Geral IX | 2 |
| QG969 | Tópicos Especiais em Química Geral X | 2 |
| QG970 | Tópicos Especiais em Química Geral XI | 2 |
| QG971 | Tópicos Especiais em Química Geral XII | 2 |
| QG972 | Tópicos Especiais em Química Geral XIII | 2 |
| QG973 | Tópicos Especiais em Química Geral XIV | 2 |
| QG974 | Tópicos Especiais em Química Geral XV | 2 |
| QG975 | Tópicos Especiais em Química Geral XVI | 2 |
| QG976 | Tópicos Especiais em Química Geral XVII | 2 |
| QG977 | Tópicos Especiais em Química Geral XVIII | 2 |
| QG978 | Tópicos Especiais em Química Geral XIX | 2 |
| QG979 | Tópicos Especiais em Química Geral XX | 2 |
| QG980 | Combustíveis Fósseis e Novas Formas de Energia | 2 |
| QG981 | Tópicos Especiais em Ensino de Química I | 2 |
| QG982 | Tópicos Especiais em Ensino de Química II | 2 |
| QG983 | Tópicos Especiais em Ensino de Química III | 2 |
| QG984 | Tópicos Especiais em Ensino de Química IV | 2 |
| QG985 | Tópicos Especiais em Química Geral Experimental I | 2 |
| QG986 | Tópicos Especiais em Química Geral Experimental II | 2 |
| QG987 | Tópicos Especiais em Química Geral Experimental III | 2 |
| QG988 | Tópicos Especiais em Química Geral Experimental IV | 2 |
| QG989 | Tópicos Especiais em Química Geral Experimental V | 2 |
| QI851 | Química Bioinorgânica | 2 |
| QI852 | Química dos Elementos | 2 |
| QI853 | Introdução à Cristalografia | 2 |
| QI854 | Magnetoquímica: Fundamentos e Aplicações em Materiais Moleculares | 2 |
| QI855 | Fundamentos e Aplicações de Materiais Luminescentes | 2 |
| QI940 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica I | 2 |
| QI941 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica II | 2 |
| QI942 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica III | 2 |
| QI943 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica IV | 2 |
| QI944 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica V | 2 |
| QI945 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica VI | 2 |
| QI946 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica VII | 2 |

| | | |
|-------|---|---|
| QI947 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica VIII | 2 |
| QI948 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica IX | 2 |
| QI949 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica X | 2 |
| QI950 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XI | 2 |
| QI951 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XII | 2 |
| QI952 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XIII | 2 |
| QI953 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XIV | 2 |
| QI954 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XV | 2 |
| QI955 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XVI | 2 |
| QI956 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XVII | 2 |
| QI957 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XVIII | 2 |
| QI958 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XIX | 2 |
| QI959 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XX | 2 |
| QI960 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XXI | 2 |
| QI961 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica Experimental I | 2 |
| QI962 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica Experimental II | 2 |
| QI963 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XXI | 4 |
| QI964 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica XXII | 4 |
| QI965 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica Experimental III | 2 |
| QI966 | Tópicos Especiais em Química Inorgânica Experimental IV | 2 |
| QO851 | Aplicação de tecnologias em química orgânica sintética | 2 |
| QO852 | Introdução à catálise assimétrica | 2 |
| QO853 | Introdução à química supramolecular e catálise supramolecular | 2 |
| QO854 | Nanomateriais para liberação controlada de fármacos | 2 |
| QO855 | Química de produtos naturais | 2 |
| QO856 | Introdução à Química dos compostos heterocíclicos | 2 |
| QO857 | Introdução à Química Verde | 2 |
| QO858 | Introdução à Físico-Química Orgânica | 2 |
| QO920 | Tópicos Especiais em Química Orgânica I | 2 |
| QO921 | Tópicos Especiais em Química Orgânica II | 2 |
| QO922 | Tópicos Especiais em Química Orgânica III | 2 |
| QO923 | Tópicos Especiais em Química Orgânica IV | 2 |
| QO924 | Tópicos Especiais em Química Orgânica V | 2 |
| QO925 | Tópicos Especiais em Química Orgânica VI | 2 |
| QO926 | Tópicos Especiais em Química Orgânica VII | 2 |
| QO927 | Tópicos Especiais em Química Orgânica VIII | 2 |
| QO928 | Tópicos Especiais em Química Orgânica IX | 2 |
| QO929 | Tópicos Especiais em Química Orgânica X | 2 |
| QO930 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XI | 2 |

| | | |
|-------|--|---|
| QO931 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XII | 2 |
| QO932 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XIII | 2 |
| QO933 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XIV | 2 |
| QO934 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XV | 2 |
| QO935 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XVI | 2 |
| QO936 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XVII | 2 |
| QO937 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XVIII | 2 |
| QO938 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XIX | 2 |
| QO939 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XX | 2 |
| QO940 | Tópicos Especiais em Química Orgânica Experimental I | 2 |
| QO941 | Tópicos Especiais em Química Orgânica Experimental II | 2 |
| QO942 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XXI | 4 |
| QO943 | Tópicos Especiais em Química Orgânica XXII | 4 |
| QO944 | Tópicos Especiais em Química Orgânica Experimental III | 2 |
| QO945 | Tópicos Especiais em Química Orgânica Experimental IV | 2 |

CADEIA DE PRÉ-REQUISITOS DO CURSO 05 – MODALIDADE AA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----|------------|----|-----------|----|---|-----------|-----------|----|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|----|----|---|-----------|--|----|--|----|----|----|--|--|
| 1º. SEM | A | MA111 (6) | B | MA141 (4) | C | QE100 (2) | D | QG108 (4) | | | | E | QG109 (4) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2C | 4A | 2C | 4A | 7A | | 2D | 2E | 2F | 3D | 4E | 2D | 4E | 5D | | | | | | | | | | | | | |
| 2º. SEM | A | F128 (4) | B | F129 (2) | 1A | 1B | C | MA211 (6) | | | | 1D | 1E | QA282 (8) | | | | E | QI146 (2) | | | | | | | | |
| | 4A | | 3A | 3D | 3B | 3C | 4B | 4C | 6A | 3E | 4F | 5D | 6D | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1D | | F | QO321 (4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3F | 3G | 4G | 5F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3º. SEM | 2C | | 2D | | 2D | | 1D | 2C | | | | | 2E | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | MA311 (6) | B | QA381 (2) | C | QA383 (2) | D | QF431 (4) | | | | E | QI346 (2) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5C | | 5A | 5B | 5A | 5B | 4D | | | | | 5E | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2F | | 2F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | F | QO423 (2) | G | QO521 (6) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6E | | 5D | 7D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4º. SEM | 1A | 1B | 2A | | | | | 2D | | | | | 3D | | | | | 1D | 1E | | | | | | | | |
| | A | F 328 (4) | | | B | QA481 (2) | | | C | QA483 (2) | | | D | QF531 (4) | | | E | QG464 (4) | | | | | | | | | |
| | 5A | 5B | | | | | 5A | 5B | 6A | 6B | 6C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2E | | | | 2F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | F | QI245 (2) | | | G | QO424 (2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5º. SEM | 3B | 3C | 4B | 4C | 3B | 3C | 4B | 4C | 3A | | | | | 1E | 2E | 3G | | | | | 3E | | | | | | |
| | A | QA583 (2) | | | B | QA585 (5) | | | C | QF536 (4) | | | D | QG564 (8) | | | E | QI545 (2) | | | | | | | | | |
| | 6D | | | | | 6E | 7C | | | | | 7C | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | F | QO551 (4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6º. SEM | 2D | 4D | | | | | 4D | | | | | 4D | | | | | 2E | 5C | | | | | 3F | 4G | 5D | | |
| | A | QA815 (4) | | | B | QF634 (5) | | | C | QF661 (4) | | | D | QG664 (4) | | | E | QO626 (5) | | | | | | | | | |
| 7º. SEM | 1C | | | | | 5D | 5E | | | | | 3G | 5F | | | | | 4 créditos eletivos IQ + 4 créditos eletivos EX | | | | | | | | | |
| | A | QE101 (10) | | | | B | QG770 (4) | | | C | QI544 (5) | | | D | QO653 (4) | | | | | | | | | | | | |
| | 8A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8º. SEM | 7B | | | | | 4 créditos eletivos IQ + 4 créditos eletivos EX | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | QG870 (16) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Legenda:

Em vermelho: indica os pré-requisitos para cursar a disciplina. Ex: 1D, onde o número 1 indica o semestre e a letra, a disciplina corresponde ao 1S. Na tabela acima 1D indica QG108.

Em azul: indica para quais disciplinas a disciplina cursada é pré-requisito.

Exemplo: A disciplina QO321 tem como pré-requisito 1D, ou seja, QG108. A QO321 é pré-requisito para as seguintes disciplinas: 3F (QO423), 3G (QO521), 4G (QO424) e 5F (QO551).

CADEIA DE PRÉ-REQUISITOS DO CURSO 05 – MODALIDADE AD

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----|-----------|---|------------|----|-----------|----|-----------|-----------|-----------|----|---------------------------|-----------|-----------|-----------|--|
| 1º. SEM | A | MA111 (6) | B | MA141 (4) | C | QE100 (2) | D | QG108 (4) | | | E | QG109 (4) | | | | |
| | 2C | 4A | 2C | 4A | 7B | | 2D | 2F | 2E | 3D | 4E | 2D | 4E | 5E | | |
| 2º. SEM | A | F128 (4) | B | F129 (2) | 1A | 1B | 1D | 1E | QA282 (8) | | | 1D | QI146 (2) | | | |
| | 4A | | | | C | MA211 (6) | D | QA282 (8) | | | E | QI146 (2) | | | | |
| | | | | | 3A | 3D | 3B | 3C | 4B | 4C | 6B | 3E | 4F | 5E | | |
| | 1D | | | | | | | | | | | | | | | |
| | F | QO321 (4) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3F | 3G | 4G | 5G | | | | | | | | | | | | |
| 3º. SEM | 2C | | 2D | | 2D | | 1D | 2C | | | | 2E | | | | |
| | A | MA311 (6) | B | QA381 (2) | C | QA383 (2) | D | QF431 (4) | | | E | QI346 (2) | | | | |
| | 5D | | 5B | 5C | 5B | 5C | 4D | | | | 5F | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2F | | 2F | | | | | | | | | | | | | |
| | F | QO423 (2) | G | QO521 (6) | | | | | | | | | | | | |
| | 6E | | 5E | | | | | | | | | | | | | |
| 4º. SEM | 1A | 1B | 2A | | 2D | | 2D | | 3D | | 1D | 1E | | | | |
| | A | F 328 (4) | | | B | QA481 (2) | C | QA483 (2) | D | QF531 (4) | | | E | QG464 (4) | | |
| | | | | | 5B | 5C | 5B | 5C | 5A | 6B | 6C | 6D | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2E | | | 2F | | | | | | | | | | | | |
| | F | QI245 (2) | G | QO424 (2) | | | | | | | | | | | | |
| | | | 6E | | | | | | | | | | | | | |
| 5º. SEM | 4D | | 3B | 3C | 4B | 4C | 3B | 3C | 4B | 4C | 3A | | 1E | 2E | 3G | |
| | A | EQ482 (4) | B | QA583 (2) | | | C | QA585 (5) | | | D | QF530 (4) | | E | QG564 (8) | |
| | 6A | | | | | | | | | | | | 6E | 7E | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3E | | 2F | | | | | | | | | | | | | |
| | F | QI545 (2) | G | QO551 (4) | | | | | | | | | | | | |
| | | | 7F | | | | | | | | | | | | | |
| 6º. SEM | 5A | | 2D | 4D | | | 4D | | 4D | | 3F | 4G | 5E | | | |
| | A | EQ582 (4) | B | QA815 (4) | | | C | QF634 (5) | D | QF661 (4) | E | QO626 (5) | | | | |
| | 7D | | | | | | | 7C | | | | | | | | |
| 7º. SEM | A | EM312 (4) | 1C | | 6D | | 6A | | | | | 4 créditos eletivos EX | | | | |
| | | | B | QE101 (10) | C | QF053 (4) | D | QF835 (4) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5E | 5F | 5G | | | | | | | | | | | | | |
| | E | QI544 (5) | F | TA918 (4) | | | | | | | | | | | | |
| 8º. SEM | A | QG080 (8) | 8 créditos eletivos IQ + 4 créditos eletivos EX | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

CADEIA DE PRÉ-REQUISITOS DO CURSO 05 – MODALIDADE AE

| | | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|
| 1º. SEM | A MA111 (6) | B MA141 (4) | C QG108 (4) | D QG109 (4) | E QE100 (2) |
| | 2E 4C | 2E 4C | 2D 2F 3D 4E 4F 5B | 2D 4E 5B 5C | 7E |
| 2º. SEM | A EL683 (6) | B F128 (4) | C F129 (2) | D QA282 (8) | E MA211 (6) |
| | 5A 5B | 4C | | 1C 1D 8C | 1A 1B 3D |
| | 1C F QO321 (4) 5D 3F | | | | |
| 3º. SEM | A EL111 (6) | B EL511 (6) | C EP152 (6) | D QF431 (4) | E QG332 (2) |
| | | 5A 5B | 5B | 1C 2E 4D | |
| | 2F F QO521 (6) 5C | G BS156 (4) | | | |
| 4º. SEM | A EL212 (6) | B BS456 (4) | C F328 (4) | D QF531 (4) | 2 créditos eletivos |
| | 5A 5B | 8A | 6C | 3D 8C 6D | |
| | 1C 1D E QG464 (4) | 1C F QI246 (4) 5C | | | |
| 5º. SEM | A EL774 (8) | B QG551 (8) | C QG564 (8) | D QO551 (4) | E GM280 (4) |
| | 2A 3B 4A 6B | 1C 1D 2A 3B 3C 4A | 1D 3F 4F | 2F | |
| | | | | | |
| 6º. SEM | A EL485 (6) | B EL886 (8) | C QF535 (6) | D QF634 (5) | 2 créditos eletivos |
| | | 5A 7C | 4C | 4D | |
| | | | | | |
| 7º. SEM | A EL109 (6) | B EL213 (4) | C QG680 (6) | D QG760 (8) | E QE101 (10) |
| | | | 6B 8E | 8F | |
| | | | | | |
| 8º. SEM | A BS656(4) | B EP879 (3) | C QA815 (4) | D QG771 (4) | E QG880 (8) |
| | 4B | | 2D 4D | | 7C |
| | 7D F QL701 (6) | | | | |

CADEIA DE PRÉ-REQUISITOS DO CURSO 50

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----|-----------|-----------|-----------|----|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|--|---------------------------|----|-----------|--|--|----|----------|--|--|
| 1º. SEM | A | QE100 (2) | B | QG108 (4) | | | | | C | MA141 (4) | | | D | MA111 (6) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9B | | 3B | 3C | 3D | 4C | 5E | 2C | 5A | | 2C | 5A | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2º. SEM | A | F 128 (4) | | | B | F 129 (2) | | | | 1C | 1D | C | MA211 (6) | | | D | QG109 (4) | | | | | | | | | | | |
| | 5A | | | | 3A | 4C | | | 3A | 4C | 3B | 5E | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3º. SEM | 2C | A | MA311 (6) | | | 1B | 2D | B | QA282 (8) | | | | 1B | QI146 (2) | | | 1B | QO321(4) | | | | | | | | | | |
| | 8A | 4A | 4B | 5B | 5C | 9A | 4D | 5F | 6D | 4E | 4F | 5G | 6E | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4º. SEM | 3B | A | QA381 (2) | | | 3B | QA383 (2) | | | | 1B | 2C | C | QF431 (4) | | | 3C | QI346 (2) | | | 3D | QO423(2) | | | | | | |
| | 6B | 6C | | | 6B | 6C | | | 5D | | 8D | | | 7C | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3D | F | QO521 (6) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5º. SEM | 1C | 1D | 2A | F 328 (4) | | | 3B | QA481 (2) | | | | 3B | QA483 (2) | | | 4C | QF531 (4) | | | 1B | 2D | QG464(4) | | | | | | |
| | 6B | 6C | | | | 6B | 6C | | | 6B | 6C | | | 6A | 8B | 9A | 9C | | | | | | | | | | | |
| | 3C | F | QI245 (2) | | | 3D | QO424 (2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 7C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6º. SEM | 5D | A | EQ482 (4) | | | 4A | 4B | 5B | 5C | QA583 (2) | | | 4A | 4B | 5B | 5C | QA585 (5) | | | 3C | 4F | QG650 (8) | | | 3D | QO551(4) | | |
| | 7B | | | | | | | | | | | | | | | | 7C | 9D | | | | 7D | | | | | | |
| 7º. SEM | A | EM312 (4) | | | 6A | EQ582 (4) | | | | 4E | 5G | 6D | QO627 (5) | | | 6E | TA918 (4) | | | 4 créditos eletivos EX | | | | | | | | |
| | | | | | 8C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8º. SEM | 3A | A | QF530 (4) | | | 5D | QF635 (5) | | | | 7B | QF835 (4) | | | 4D | QI545 (2) | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 9D | | | | | | | | | | | | | | |
| 9º. SEM | 3B | 5D | QA815 (4) | | | 1A | QE101 (10) | | | | 5D | QF661 (4) | | | 6D | 8D | QI546 (5) | | | 4 créditos eletivos IQ | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 10A | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10º SEM | 9C | A | QF053 (4) | | | B | QG080 (8) | | | | 4 créditos eletivos EX | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Disciplinas do Catálogo 2023

| | | | | | | | | |
|---|----------|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA282 | | | | | | | | |
| Nome: Química Clássica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Classical Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Clásica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | 4 | - | - | - | - | 8 | 15 | 8 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56, 63 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QG108 + QG109 | | | | | | | | |
| Ementa: Equilíbrios iônicos, ácido-base, de íons complexos e de óxido-redução. Solubilidade e produto de solubilidade. Análise qualitativa e quantitativa. Volumetria. Gravimetria. Expressão de resultados analíticos. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>TEORIA: Aspectos gerais de análise qualitativa e análise quantitativa. Algarismos significativos, exatidão e precisão. Natureza física dos precipitados. Contaminação dos precipitados. Análise gravimétrica: precipitação convencional e em solução homogênea. Equilíbrios químicos. O efeito de eletrólitos no equilíbrio químico. Produtos de solubilidade. Precipitação fracionada. Análise volumétrica: princípios gerais, aplicações e reações. Volumetria de precipitação: indicadores, método de Mohr, método de Volhard, método de Fajans e curvas de titulação. Equilíbrios ácido-base. Solução tampão. Volumetria de neutralização: indicadores, titulações de ácidos e bases, ácidos polipróticos e curvas de titulação. Reações de oxidação-redução. Balanceamento. Células eletroquímicas. Ponte salina. Potencial de eletrodo. Equação de Nernst. Aplicações e reações mais utilizadas em volumetria de oxi-redução. Volumetria de oxi-redução: indicadores, titulações diretas e indiretas, curvas de titulação. Permanganometria. Iodometria. Dicromatometria. Equilíbrios de complexação. EDTA. Aplicações. Volumetria de complexação: indicadores, efeitos do pH, uso de tampões, interferências em titulações com EDTA, agentes mascarantes e curvas de titulação.</p> <p>EXPERIMENTAL: Técnicas de laboratório. Preparo de soluções. Estequiometria. Reações de identificação de ânions e cátion: Cl^-, SO_4^{2-}, NO_3^-, CO_3^{2-} e NH_4^+. Calibração da pipeta. Análise gravimétrica por precipitação em solução homogênea. Volumetria de precipitação: métodos de Mohr, método de Fajans e análise de amostras. Soluções tampão e capacidade tamponante. Volumetria de neutralização: preparo e padronização de solução de NaOH e solução de HCl. Teste de indicadores e análise de amostras. Planilhas eletrônicas: distribuição de espécies. Volumetria de oxi-redução: permanganometria e iodometria. Preparo e padronização de solução de KMnO_4 e de solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Análise de amostras. Equilíbrio de complexação: reações de íon sem solução aquosa. Volumetria de complexação: preparo de solução de EDTA. Determinação de Cu^{2+} e Zn^{2+} em latão. Agente de mascaramento.</p> | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. **Fundamentos de Química Analítica**. tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p.
- 2) HARRIS, D.C. **Análise Química Quantitativa**. 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p.
- 3) BACCAN, N.; DE ANDRADE, J.C.; GODINHO, O.E.S.; BARONE, J.S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 308 p.

Bibliografia Complementar

- 1) BACCAN, N.; GODINHO, O.E.S.; ALEIXO, L.M.; STEIN; E. **Introdução a Semimicroanálise Qualitativa**. 7. Ed. Campinas: UNICAMP, 1997. 295 p.
- 2) VOGEL, A.I. **Química Analítica Qualitativa**. 5. Ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 665 p.
- 3) DANZER, K. **Analytical Chemistry: Theoretical and Metrological Fundamentals**. Berlin: Springer, 2007. XXXII, 316. E-book
- 4) KOCH, I.V.; ELIAS, V.M. **Ler e escrever: estratégias de produção textual**. São Paulo: Contexto, 2009. 220 p.
- 5) BAGNO, M. **A norma oculta – língua e poder na sociedade brasileira**. São Paulo: Parábola Editorial, 2003. 199 p.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA381 | | | | | | | | |
| Nome: Espectroanalítica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Spectroscopy and Analytical Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Espectroanalítica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA282 | | | | | | | | |
| Ementa: Introdução aos Métodos Espectroanalíticos. Instrumentos para Espectroscopia Ótica. Espectroscopia de Absorção Molecular no UV-visível. Espectroscopia de Luminescência Molecular. Espectroscopia Atômica. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Propriedades da radiação eletromagnética. Difração, transmissão, refração, espalhamento e polarização da radiação. Interação da radiação com a matéria. Efeito fotoelétrico. Emissão e Absorção da radiação. Medida de transmitância e absorbância. Espectros de Absorção e Emissão. Lei de Beer. Limitações da Lei de Beer. Componentes dos instrumentos ópticos. Fontes de radiação. Seletores de comprimentos de onda. Transdutores de Radiação. Fluorescência molecular. Instrumentos e aplicações. Espectroscopia de fosforescência molecular. Quimioluminescência. Espectroscopia NIR. Origem dos espectros atômicos. Produção de átomos e íons. Sistemas de introdução da amostra. Espectrometria de emissão atômica. Fontes de plasma. Espectrometria de absorção atômica. Atomizadores de chama. Atomizadores eletrotérmicos.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica. tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p. | | | | | | | | |
| 2) HARRIS, D.C. Análise Química Quantitativa. 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p. | | | | | | | | |
| 3) SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. Princípios de Análise Instrumental. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) CHRISTIAN, G.D. Analytical Chemistry. 6. Ed. New York: Wiley, 2004. 828 p. | | | | | | | | |
| 2) EWING, G.W. Métodos Instrumentais de Análise Química. 1. Ed. São Paulo: Blucher, 1972, 312 p. E-book. | | | | | | | | |
| 3) MATOS, S.P. Técnicas de Análises Químicas: métodos clássicos e instrumentais. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2019. E-book. | | | | | | | | |
| 4) CIENFUEGOS, F.; VAITSMAN, D. Análise Instrumental. 1. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 606 p. | | | | | | | | |
| 5) WILLARD, H.H.; MERRITT, L.L.; DEAN, J.A. Instrumental Methods of Analysis. 7. Ed. Belmont: Wadsworth, 1988. 895 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA383 | | | | | | | | |
| Nome: Eletroanalítica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Electroanalytical Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Electroanalítica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA282 | | | | | | | | |
| Ementa: Introdução à química eletroanalítica. Potenciometria. Eletrogravimetria. Coulometria. Voltametria. Amperometria. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Células galvânica e eletrolítica. Potenciais em células eletroquímicas e de eletrodo. Potencial de junção líquida. Atividade e seu efeito sobre o potencial de eletrodo. Termodinâmica dos potenciais de células. Equação de Nernst. Potencial padrão de eletrodo. Dupla camada elétrica. Correntes em células eletroquímicas. Queda ôhmica. Polarização e fontes de polarização. Corrente faradaica e capacitiva. Fenômenos de transporte de massa. Eletrodos de referência. Eletrodos indicadores metálicos e de membrana. Coeficiente de seletividade. Instrumentos para a medida de potencial. Potenciometria direta. Definição operacional de pH. Titulações potenciométricas. Coulometria. Eletrólise a corrente constante. Eletrólise a potencial constante. Métodos diretos e titulação coulométrica. Instrumentação coulométrica. Potenciostato. Voltametria. Sinais de excitação em voltametria. Cinética de transferência de carga. Instrumentação voltamétrica. Voltametria cíclica. Métodos de redissolução. Amperometria. Sensores amperométricos. Titulação amperométrica. Biossensores</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <p>1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica. tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p.</p> <p>2) HARRIS, D.C. Análise Química Quantitativa. 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p.</p> <p>3) SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. Princípios de Análise Instrumental. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Complementar</p> <p>1) BARD, A.J.; FAULKNER, L.R. Electrochemical methods: fundamentals and applications. 2. Ed. New York: Wiley, 2001. 833 p.</p> <p>2) BRETT, A.M.O.; BRETT, C.M.A., Electroquímica, Princípios, Métodos e Aplicações. Coimbra: Oxford University Press, 1996. 471 p.</p> <p>3) KISSINGER, P.T.; HEINEMAN, W.R. Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry. 2. Ed. New York: Marcel Dekker Inc., 1996. 751 p.</p> <p>4) SAWYER, D.T.; HEINEMAN, W.R.; BEEBE, J.M. Chemistry Experiments for Instrumental Analysis. New York: Willey, 1984. 427 p.</p> <p>5) CHRISTIAN, G.D. Analytical Chemistry. 6. Ed. New York: Wiley, 2004. 828 p.</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA481 | | | | | | | | |
| Nome: Métodos de Separação | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Separation Methods | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Métodos de Separación | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA282 | | | | | | | | |
| Ementa: Introdução aos métodos de separação. Cromatografia em camada delgada e em coluna. Cromatografia gasosa. Cromatografia líquida de alta eficiência e ultra-alta eficiência. Eletroforese capilar. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Cromatografia em camada delgada. Cromatografia em coluna. Princípios básicos de cromatografia. Parâmetros cromatográficos. Mecanismos de separação em cromatografia: adsorção, partição, troca iônica, exclusão molecular e bioafinidade. Cromatografia gasosa: fases estacionárias, fase móvel, instrumentação. Detectores para cromatografia gasosa. Cromatografia líquida de alta eficiência e ultra-alta eficiência: fases estacionárias, fase móvel, instrumentação. Detectores para cromatografia líquida. Eletroforese capilar: fluxo eletrosmótico, mobilidade eletroforética, modalidades de separação, instrumentação. Espectrometria de massas: hifenização com métodos de separação. Aplicações analíticas dos métodos de separação.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica . tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p. | | | | | | | | |
| 2) HARRIS, D.C. Análise Química Quantitativa . 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p. | | | | | | | | |
| 3) SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. Princípios de Análise Instrumental . 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) COLLINS, C.H.; BRAGA, G.L.; BONATO, P.S. Fundamentos de Cromatografia . Campinas: Editora da Unicamp, 2006. 453 p. | | | | | | | | |
| 2) MILLER, J. M. Chromatography: Concepts and Contrasts . 2. Ed. Hoboken: Wiley, 2009. E-book. | | | | | | | | |
| 3) LANDERS, J. Handbook of Capillary and Microchip Electrophoresis and Associated Microtechniques . 3. Ed. Boca Raton: CRC Press, 2008. 1592 p. | | | | | | | | |
| 4) CHRISTIAN, G.D. Analytical Chemistry . 6. Ed. New York: Wiley, 2004. 828 p. | | | | | | | | |
| 5) BAKER, D.L. Capillary Electrophoresis . New York: John Wiley & Sons, 1995. 244 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA483 | | | | | | | | |
| Nome: Estatística Aplicada à Química Analítica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Statistics Applied to Analytical Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Estadística Aplicada a la Química Analítica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA282 | | | | | | | | |
| Ementa: Erros em análises químicas. Tratamento e avaliação estatística de dados. Amostragem. Métodos de padronização. Planejamento experimental. Introdução aos métodos multivariados. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Exatidão e precisão. Tipos de erros em dados experimentais. Erros sistemáticos. Natureza dos erros aleatórios. Distribuição de resultados experimentais. Tratamento estatístico de erros aleatórios. Amostra e população. Propriedade das curvas Gaussianas. Desvio padrão, variância, desvio padrão relativo e coeficiente de variação. Algarismos significativos. Intervalo de confiança. Ferramentas estatísticas para o teste de hipótese. Erros nos testes de hipótese. Teste de Dixon, teste t de Student, teste de Snedecor (teste F). Análise de variância. Obtenção de uma amostra representativa. Amostra bruta e de laboratório. Padronização externa, interna e adição de padrão. Homocedasticidade. Método dos Mínimos Quadrados Ordinários. Figuras de mérito de métodos analíticos. Planejamento experimental. Análise por componentes principais. Calibração multivariada. Uso de planilhas eletrônicas.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica . tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p. | | | | | | | | |
| 2) HARRIS, D.C. Análise Química Quantitativa . 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p. | | | | | | | | |
| 3) MILLER, J.C.; MILLER, J.N. Statistics for Analytical Chemistry , 3. Ed. New York: Prentice Hall, 1993. 233 p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) CHRISTIAN, G.D. Analytical Chemistry . 6. Ed. New York: Wiley, 2004. 828 p. | | | | | | | | |
| 2) BRUNS, R.E.; SCARMINIO, I.S.; NETO, B.B. Como fazer experimentos: aplicações na ciência e na indústria , 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. E-book. | | | | | | | | |
| 3) SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. Princípios de Análise Instrumental . 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p. | | | | | | | | |
| 4) RODRIGUES, M.I.; IEMMA, A.F. Planejamento de Experimentos e Otimização de Processos . 3. Ed. Campinas: Cárita Editora, 2014, 358 p. | | | | | | | | |
| 5) DRAPER, N.; SMITH, H. Applied Regression Analysis . 3. Ed. New York: Wiley, 1998. 736 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA583 | | | | | | | | |
| Nome: Preparo de Amostras | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Sample Preparation | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Preparación de Muestras | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA381 + QA383 + QA481 + QA483 | | | | | | | | |
| Ementa: Fundamentos das técnicas de preparo de amostras para analitos inorgânicos e orgânicos. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>A sequência analítica. Fonte de erros no preparo de amostra. Fundamentos de técnicas de preparo de amostras para determinação de analitos inorgânicos. Técnicas de decomposição: via seca, frasco de Shöniger, fusão, tubo de combustão, Fenton, Kjeldahl e Carius. Decomposição empregando altas pressões: bombas de decomposição, incineradores a alta pressão, emprego da radiação micro-onda na decomposição/extração. Emprego e discussão das fontes auxiliares na conservação e no preparo de amostras: liofilização, ultrassom e laser. Fundamentos das técnicas de preparo de amostras para analitos orgânicos. Processos de transferência de fases: partição, adsorção e volatilização. Classificação das técnicas de preparo de amostra para analitos orgânicos. Extração líquido-líquido. Extração em fase sólida. Extração sólido-líquido (soxhlet; extração por fluidos pressurizados, por água superaquecida e por fluidos supercríticos; extração assistida por ultrassom e por micro-ondas; QuEChERS). Microextração e técnicas correlatas. Técnicas de headspace.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica . tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p. | | | | | | | | |
| 2) FIGUEIREDO, E.C.; BORGES, K.B.; QUEIROZ, M.E.C. Preparo de Amostras para Análise de Compostos Orgânicos . Rio de Janeiro: LTC-GEN, 2015. 263 p. | | | | | | | | |
| 3) ARRUDA, M.A.Z. Trends in Sample Preparation . 1. Ed. New York: Nova Science, 2007. 304 p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) PAWLISZYN, J. Comprehensive sampling and sample preparation ANALYTICAL TECHNIQUES FOR SCIENTISTS . Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2012. E-book | | | | | | | | |
| 2) PAWLISZYN, J.; LORD, H. Handbook of Sample Preparation . Hoboken: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. | | | | | | | | |
| 3) MITRA, S. Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry . Hoboken: Wiley, 2003. 464 p. | | | | | | | | |
| 4) FLORES, E.M.M. Microwave-assisted sample preparation for trace element analysis . 1. Ed. Amsterdam: Elsevier, 2014. 400 p. E-book. | | | | | | | | |
| 5) GÜNZLER, H.; WILLIAMS, A. Handbook of analytical techniques . New York: Wiley-VCH, 2001. E-book. 1182 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----------|---|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA585 | | | | | | | | |
| Nome: Laboratório de Química Analítica Instrumental | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Instrumental Analytical Chemistry Laboratory | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Laboratório de Química Analítica Instrumental | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | 1 | - | - | 4 | 15 | 5 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA381 + QA383 + QA481 + QA483 | | | | | | | | |
| Ementa: Aplicações de técnicas espectroanalíticas, eletroanalíticas e de separação em métodos analíticos. Tratamento de amostras. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Experimentos envolvendo técnicas de separação dentre: cromatografia em coluna e camada delgada, cromatografia líquida de alta eficiência, cromatografia gasosa e eletroforese capilar. Experimentos de espectroanalítica dentre: absorção e emissão atômica em chama, espectrofotometria, fluorescência molecular e espectroscopia no infravermelho próximo e médio. Experimentos de eletroanalítica dentre: potenciometria, eletrogravimetria, coulometria e voltametria. Utilização de estratégias de preparo de amostra dentre: dissolução de amostras minerais e vegetais, extração e microextração em fase sólida e extração líquido-líquido.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <p>1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica. tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p.</p> <p>2) HARRIS, D.C. Análise Química Quantitativa. 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p.</p> <p>3) SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. Princípios de Análise Instrumental. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p.</p> <p>Bibliografia Complementar</p> <p>1) BARD, A.J.; FAULKNER, L.R. Electrochemical methods: fundamentals and applications. 2. Ed. New York: Wiley, 2001. 833 p.</p> <p>2) FIGUEIREDO, E.C.; BORGES, K.B.; QUEIROZ, M.E.C. Preparo de Amostras para Análise de Compostos Orgânicos. Rio de Janeiro: LTC-GEN, 2015. 263 p.</p> <p>3) MILLER, J.C.; MILLER, J.N. Statistics for Analytical Chemistry, 3. Ed. New York: Prentice Hall, 1993. 233 p.</p> <p>4) SAWYER, D.T.; HEINEMAN, W.R.; BEEBE, J.M. Chemistry Experiments for Instrumental Analysis. New York: Willey, 1984. 427 p.</p> <p>5) COLLINS, C.H.; BRAGA, G.L.; BONATO, P.S. Fundamentos de Cromatografia. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. 453 p.</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----------|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA815 | | | | | | | | |
| Nome: Química do Meio Ambiente | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Environmental Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química del Medio Ambiente | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | 2 | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA282 + *QF531 | | | | | | | | |
| Ementa: Química dos solos, águas e atmosfera. Poluição ambiental: prevenção e processos de tratamento (remediação). Reações químicas e processos de interesse para a saúde humana nas águas, nos solos e na atmosfera. Legislação e poluição ambiental. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Introdução aos problemas ambientais, sustentabilidade e química verde. Ciclos bio-geo-químicos dos elementos. Química da atmosfera: evolução da atmosfera primitiva; estrutura da atmosfera; reações fotoquímicas; efeito estufa e mudança climática. Poluição do ar: fontes pontuais e difusas - modelagem de emissão; legislação e padrões de qualidade. A hidrosfera e seus processos: processo de eutrofização; interface água/atmosfera e sistema CO₂/HCO₃⁻/CO₃²⁻. Poluição e tratamento de águas, tratamento de efluentes. Legislação e padrões de qualidade. A química dos solos. Sorção e dissipação de contaminantes em solos. Contaminantes e remediação de solos. Noções de ecotoxicologia. Plantas de tratamento de águas e efluentes. Apresentação de seminários pelos alunos sobre temas complementários à teoria. Discussão de artigos científicos e jornalísticos.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) BAIRD, C.; CANN, M. Química Ambiental . 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844 p. | | | | | | | | |
| 2) SPIRO, T.; STIGLIANI, W.M. Química Ambiental . 2. Ed. São Paulo: Pearson, 2009. 334 p. | | | | | | | | |
| 3) ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A. Introdução à Química Ambiental . 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. E-book. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) CAMPOS, M.L.A.M. Introdução à biogeoquímica de ambientes aquáticos . Campinas: Átomo, 2010. 209 p. | | | | | | | | |
| 2) MANAHAN, S.E. Environmental Chemistry . Boca Raton: CRC Press, 2004. 783 p. | | | | | | | | |
| 3) BAIRD, C. Environmental Chemistry . New York: W. H. Freeman, 2003. 557 p. | | | | | | | | |
| 4) STUMM, W. MORGAN, J.J. Aquatic chemistry: chemical equilibria and rates in natural waters . 3. Ed. New York: John Wiley & Sons, 1996. 1022 p. | | | | | | | | |
| 5) SCHWARZENBACH, R.P.; GSCHWEND, P.M.; IMBODEN, D.M. Environmental Organic Chemistry . 2. Ed. Hoboken: Wiley, 2003. E-book. 1313 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA851 | | | | | | | | |
| Nome: Validação de Métodos Analíticos | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Validation of Analytical Methods | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Validación de Métodos Analíticos | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA584 ou QA585 | | | | | | | | |
| Ementa: Validação de métodos analíticos | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Garantia de qualidade: validação, controle de qualidade interno, teste de proficiência, acreditação. Sistemas de normas ISO. Qualificação instrumental e operacional. Calibração. Validação de métodos analíticos. Parâmetros de validação: faixa linear, linearidade, efeito matriz, seletividade, precisão (repetibilidade, e reprodutibilidade), exatidão, robustez, limite de detecção e limite de quantificação. Tratamento estatístico de dados e uso de planilhas. Homogeneidade das variâncias. Identificação de resultados anômalos, testes de significância da regressão. Incertezas. Protocolos de validação e aspectos de legislação.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) MILLER, J.C.; MILLER, J.N. Statistics for Analytical Chemistry , 3. Ed. New York: Prentice Hall, 1993. 233 p. | | | | | | | | |
| 2) INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (INMETRO). Orientações sobre Validação de Métodos de Ensaio Químicos, DOQ-CGCRE-008, 2ª revisão, 2007. | | | | | | | | |
| 3) INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (INMETRO). Orientações sobre Validação de Métodos de Ensaio Químicos, DOQ-CGCRE-008, 4ª revisão, 2011. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) INTERNATIONAL CONFERENCE ON HARMONIZATION (ICH). Validation of Analytical Procedures: Text and methodology Q2 (R1) , 2005. | | | | | | | | |
| 2) ANVISA. Consulta Pública nº 129 , de 12 de fevereiro de 2016. | | | | | | | | |
| 3) THOMPSON, M.; ELLISON, S.L.R.; WOOD, R. Pure and Applied Chemistry , v. 74, p. 835-855, 2002. | | | | | | | | |
| 4) EURACHEM. The Fitness for Purpose of Analytical Methods. A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics , 1998. | | | | | | | | |
| 5) HARRIS, D.C. Análise Química Quantitativa . 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA852 | | | | | | | | |
| Nome: Aplicações Analíticas da Espectroscopia Vibracional | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Vibrational Spectroscopy Applied to Analytical Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Aplicaciones Analíticas de Espectroscopia Vibracional | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA584 ou QA585 | | | | | | | | |
| Ementa: Aplicações analíticas das espectroscopias no Infravermelho próximo, médio e Raman. Tratamento multivariado dos dados. Controle de Processos. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <p>Introdução. Princípios de espectroscopia vibracional. Espectroscopia no infravermelho médio e próximo. Instrumentação. Espectrômetros com transformada de Fourier. Aplicações analíticas. Determinações quali-quantitativas. Espectroscopia Raman. Espectroscopia Raman amplificada pela superfície. Imagens hiperespectrais. Quimiometria no tratamento de dados de espectroscopia vibracional. Espectroscopia vibracional no controle de processos.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica . tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p. | | | | | | | | |
| 2) HARRIS, D.C. Análise Química Quantitativa . 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p. | | | | | | | | |
| 3) SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. Princípios de Análise Instrumental . 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) SALZER, R.; SIESLER, H.W. Infrared and Raman Spectroscopic Imaging . Weinheim: Willey, 2014. 510 p. E-book. | | | | | | | | |
| 2) VANDENABEELE, P. Practical Raman Spectroscopy: An Introduction , Weinheim: Willey, 2013. E-book. | | | | | | | | |
| 3) HARRIS, D.C.; BERTOLUCCI, M.D. Symmetry and Spectroscopy: An Introduction to Vibrational and Electronic Spectroscopy . New York: Dover, 1989. 550 p. | | | | | | | | |
| 4) SALA, O. Fundamentos da Espectroscopia Raman e no Infravermelho . 2. Ed. São Paulo: UNESP, 2008. 276 p. | | | | | | | | |
| 5) SIEBERT, F. Vibrational spectroscopy in life science . Weinheim: Wiley-VCH, 2008. 310 p. E-book. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA853 | | | | | | | | |
| Nome: Especiação Química | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Chemical Speciation | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Especiación Química | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA584 ou QA585 | | | | | | | | |
| Ementa: Especiação e fracionamento aplicados a química analítica. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <p>Especiação química e fracionamento: definições, conceitos e aplicações. Fatores que influenciam a especiação química no ambiente: pH, potencial de oxido-redução, matéria orgânica, alcalinidade, salinidade, atividade bacteriana. Fatores que influenciam a especiação química em organismos vivos: biodisponibilidade, função dos metais nos organismos. Análise de especiação: amostragem, armazenamento e técnicas de preparo de amostras visando a especiação química. Técnicas analíticas voltadas a especiação química. Uso de isótopos estáveis na especiação química.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) CORNELIS, R. Handbook of Elemental Speciation: Techniques and Methodology . Hoboken: Wiley, 2003. E-book. | | | | | | | | |
| 2) CORNELIS, R. Handbook of Elemental Speciation, II: Species in the Environment, Food, Medicine and Occupational Health . Hoboken: Wiley, 2005. 768 p. | | | | | | | | |
| 3) ARRUDA, M.A.Z. Trends in Sample Preparation . 1. Ed. New York: Nova Science, 2007. 304 p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) HARRIS, D.C. Análise Química Quantitativa . 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p. | | | | | | | | |
| 2) SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. Princípios de Análise Instrumental . 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p. | | | | | | | | |
| 3) CHRISTIAN, G.D. Analytical Chemistry . 6. Ed. New York: Wiley, 2004. 828 p. | | | | | | | | |
| 4) URE A. M.; DAVIDSON C.M. Chemical Speciation in the Environment . 2. Ed. New York: Wiley-Blackwell, 2007. E-book. | | | | | | | | |
| 5) MICHALKE, B. Metallomics: Analytical Techniques and Speciation Methods . 1. Ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2016. E-book. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QA854 | | | | | | | | |
| Nome: Quimiometria | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Chemometrics | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Quimiometria | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QA584 ou QA585 | | | | | | | | |
| Ementa: Importância da estatística multivariada em química. Considerações sobre planejamentos fatoriais e otimização em química. Aplicação da análise multivariada para tratamento de dados químicos. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| Planejamento fatorial. Planejamentos fatoriais fracionários. Metodologia de superfície de resposta. Modelagem de misturas. Reconhecimento de padrões e classificação. Análise de componentes principais. Calibração multivariada. Resolução multivariada de curvas. Análise de dados de ordem superior. Utilização de programas computacionais relacionados aos tópicos do curso para tratamento de dados químicos reais. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) BRUNS, R.E.; SCARMINIO, I.S.; NETO, B.B. Como fazer experimentos: aplicações na ciência e na indústria . 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. E-book. | | | | | | | | |
| 2) BOX, G.E.P.; HUNTER, J.S.; HUNTER, W.G. Statistics for Experimenters . Hoboken: John Wiley & Sons, 2005. 639 p. | | | | | | | | |
| 3) MASSART, D.L.; VANDEGINSTE, B.G.M.; BUYDENS, L.M.C.; JONG, S.; LEWI, P.J.; SMEYERS-VERBEKE, J. Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part B . Amsterdam: Elsevier, 1998. 713 p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) BRERETON, R.G. Chemometrics – Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant . Hoboken: Wiley, 2003. 489 p. E-book. | | | | | | | | |
| 2) OTTO, M. Chemometrics - Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry . Weinheim: Wiley-VCH, 1999. 314 p. | | | | | | | | |
| 3) MARTENS, H.; NAES, T. Multivariate Calibration . New York: John Wiley & Sons, 1989. 419 p. | | | | | | | | |
| 4) FERREIRA, M.M.C. Quimiometria: Conceitos, métodos e Aplicações . Campinas: UNICAMP, 2015. 493 p. | | | | | | | | |
| 5) HARRIS, D.C. Análise Química Quantitativa . 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Código: QE100 | | | | | | | | |
| Nome: Concepção e Princípios da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Conception and principles of integration between teaching, research and extension | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Concepción y principios de integración entre docencia, investigación y extensión | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Quinzenal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Conceito | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Concepção, Princípios e estratégias da integração entre ensino, pesquisa e extensão na graduação. Projetos de extensão em química. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Conceito, concepção e princípios da integração entre ensino e extensão na graduação. Concepção, elaboração e avaliação de projetos que possibilitem experiência formativa, inter e transdisciplinar, a partir da atuação prática e direta, como forma de interação entre a Universidade e a sociedade, buscando a indissociabilidade entre ensino, extensão e pesquisa. Apresentação aos alunos sobre o tripé da universidade, Ensino, Pesquisa e Extensão. Apresentação aos alunos sobre o significado das disciplinas de extensão e seus objetivos. Palestras e visitas de empresas e de instituições onde é possível estabelecer projetos de cooperação, de caráter formativo ao aluno e com retorno à comunidade externa a universidade/instituto. Os alunos ou grupos de alunos devem preparar uma proposta de projeto de extensão, o qual deve ser apresentado de forma oral e discutido no final da disciplina.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <p>1) LUIS, A. M. Química na cabeça: experiências espetaculares pra voce fazer em casa ou na escola. 2.Ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2003.126p.</p> <p>2) TOSCANO, G. Silva. Extensão universitária e formação cidadã. João Pessoa: Editora da UFPB. 381p. E-book.</p> <p>3) CAVALCANTI, F.R.P., SILVEIRA, J.A.N., Fundamentos de gestão de projetos. Rio de Janeiro: Ed. Atlas, 2016. E-book.</p> <p>Bibliografia Complementar</p> <p>1) TÁSIC, L. (Ed). Química em 50 ensaios. Campinas: Átomo, 2017. 448 p.</p> <p>2) Revista Brasileira de Extensão Universitária. Brazilian Journal of University Extension. Universidade Federal da Fronteira Sul. Disponível online: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/index</p> <p>3) BARBOSA, E., DE MOURA, D.G. Trabalhando com projetos: Planejamento e gestão de projetos educacionais. 4ª edição. Editora Vozes, 2009. 261 p.</p> <p>4) MADUREIRA, O.M. Planejamento, execução e gerenciamento: para produtos, processos, serviços e sistemas. 4ª edição. São Paulo, SP: Blucher, 2015. E-book.</p> <p>5) HAROLD, R.K, Gerenciamento de projetos: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle. São Paulo: Blucher, 2011. 782p.</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|-----------|----|-----------|-----------|
| Código: QE101 | | | | | | | | |
| Nome: Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Teaching and Extension Complementary Integration Activities | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Actividades de Integración Complementaria Docente y Extensión | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Conceito | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | - | - | - | - | 10 | - | 15 | 10 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QE100 + AA460 | | | | | | | | |
| Ementa: Atividades Complementares de Integração Ensino e Extensão | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Computar atividades e carga horária excedente de estágio obrigatório, residência pedagógica, PIBID, trabalho de conclusão de curso, disciplinas de serviço, iniciação científica, bolsa de extensão, edital de extensão, participação em organizações estudantis, estágio não obrigatório e atividades extracurriculares organizadas pelos estudantes, desde que tenham perfil compatível a integração ensino-extensão, com acompanhamento docente e devidamente reconhecidas pelas coordenações de graduação e de extensão.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia | | | | | | | | |
| Material bibliográfico selecionado pelo professor. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----------|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF053 | | | | | | | | |
| Nome: Laboratório de Química Aplicada | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Applied Chemistry Laboratory | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Laboratorio de Química Aplicada | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: * QF661 | | | | | | | | |
| Ementa: Experimentos em química aplicada relacionados a propriedades de materiais, propriedades de coloides, físico-química de superfícies e sistemas e processos de relevância industrial. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Operações de processamento. Desenvolvido através de experimentos tais como: Preparação de álcool-gel; Destilação; Processamento de polímeros. Propriedades de materiais. Desenvolvido através de experimentos tais como: Identificação de polímeros; Propriedades térmicas de polímeros; Propriedades mecânicas de polímeros; cristalização de polímeros. Propriedades de coloides. Desenvolvido através de experimentos tais como: isotermas de adsorção; Viscosidade de soluções poliméricas; Reologia; estabilidade coloidal. Físico-química de superfícies. Desenvolvido através de experimentos tais como: Determinação de tensão superficial; Estabilidade de emulsões; medidas de ângulo de contato e modificação de superfícies</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) LUCAS, E.F.; BLUMA G.S., MONTEIRO, E. Caracterização de polímeros , 1 Ed., Rio de Janeiro: e-papers Serviços Editoriais Ltda, 2001. 366 p | | | | | | | | |
| 2) SHAW, D.J. Introdução à Química de Coloides e de Superfícies . São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1975. 195 p | | | | | | | | |
| 3) ATKINS P. de PAULA, J. Atkins físico-química . 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 416 p | | | | | | | | |
| Bibliografias Complementares | | | | | | | | |
| 1) ADAMSON, W. GAST, A.P. Physical Chemistry of Surfaces , 6. Ed. New York: Wiley Interscience Pub., 1997. 808 p | | | | | | | | |
| 2) NETZ, P.A., ORTEHA, G.G. Fundamentos de Físico-Química , São Paulo: Arimed Editora S.A., 2002. 296 p | | | | | | | | |
| 3) ALBERTY, R.A. Physical Chemistry , Singapore: John Wiley & Sons, 1987. | | | | | | | | |
| 4) VOGEL, A. I. Química Orgânica , Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S/A, 1985. Vol. 1 | | | | | | | | |
| 5) LOVELL, P.A. In. ALLEN, G.; BEVINGTON, J., eds. Comprehensive Polymer Science . 7. Ed. Oxford: Pergamon Press, 1989. vol. 1 Polymer Characterization, cap. 9. | | | | | | | | |
| 6) BILLMEYER, F. W. Textbook of Polymer Science , 3. Ed. New York: Wiley, 1984. 578 p | | | | | | | | |
| 7) MANDELKERN, L. Crystallization and melting , In. ALLEN, G.; BEVINGTON, J., eds. Comprehensive Polymer Science . Oxford: Pergamon Press, 1989. vol. 2 Polymer Properties, pg. 363. | | | | | | | | |
| 8) Tensile Testing of Plastics and Polymers from Intertek. Visão geral da máquina de ensaios mecânicos e dos parâmetros que podem ser medidos em polímeros . Vídeo (2:46 min): https://www.youtube.com/watch?v=VgE7TaXuUqI | | | | | | | | |
| 9) Materials Concepts. Definições dos principais parâmetros extraídos dos ensaios mecânicos . | | | | | | | | |

- Vídeo (9:03 min): https://www.youtube.com/watch?v=_b6UIsANNIO
- 10) University of Cambridge. Site com curva interativa: <https://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/polymers/stress-strain.php>
 - 11) University of Cambridge. **Efeito da velocidade de estiramento.** Site com pequenos vídeos: <https://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/polymers/tensile-testing.php>
 - 12) **OMNEXUS-The material selection platform. Cálculo do módulo de Young e valores de referência para polímeros.** <https://omnexus.specialchem.com/polymer-properties/properties/young-modulus>
 - 13) PAVIA et al, **Introduction to Laboratory Techniques: Small scale approach**, 1ª ed., Orlando: Harcourt College Publisher, 1998. págs 733-746.
 - 14) TREYBAL, R.E. **Mass Transfer Operations**, Boston: McGraw-Hill, 1981.
 - 15) CARVALHO, M. A. P., CURTIS, W. R., **Pilot Plant Batch Distillation**, I. Wilson, I.D. Encyclopedia of Separation Science, 2000. p. 1098-1113 (<https://doi.org/10.1016/B0-12-226770-2/04741-4>)
 - 16) McCABE, W.L., SMITH, J.C, HARRIOTT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**, 7. Ed. Boston: McGraw Hill, 2005

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF431 | | | | | | | | |
| Nome: Físico-Química I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Physical Chemistry I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Físicoquímica I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 13, 50, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: MA211 + QG108 | | | | | | | | |
| Ementa: Estado gasoso: propriedades PVT de gases ideal e real; equação de van der Waals; princípio dos estados correspondentes. Conceitos básicos de Termodinâmica: primeira, segunda e terceira Leis; funções termodinâmicas; termoquímica; aplicações. Condições de equilíbrio e regra das fases: sistemas de um e de mais componente. Propriedades coligativas; atividade. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>I. Conceitos de sistema, meio, variáveis termodinâmicas, equilíbrio térmico e propriedades.</p> <p>II. Estudo do estado gasoso: gases ideais e gases reais; interações intermoleculares; transição gás-líquido (liquefação).</p> <p>III. Conceitos energia interna, calor, entalpia, capacidade calorífica, trabalho generalizado e reversibilidade.</p> <p>IV. Primeira Lei da Termodinâmica; aplicações a sistemas gasosos.</p> <p>V. Termoquímica e calorimetria</p> <p>VI. Segunda e Terceira Leis da Termodinâmica: Entropia, noção estatística</p> <p>VII. Relações fundamentais para sistemas fechados</p> <p>VIII. Funções de Gibbs e Helmholtz; conceitos de fugacidade e atividade química</p> <p>IX. Variáveis independentes naturais e relações de Maxwell</p> <p>X. Relações fundamentais para sistemas abertos; potencial químico</p> <p>XI. Relações fundamentais do equilíbrio químico e equilíbrio de fases; regra das fases de Gibbs</p> <p>XII. Diagramas de fase para um componente e variação de pressão de vapor com temperatura e pressão;</p> <p>XIII. Medidas de composição, quantidades parciais molares.</p> <p>XIV. Leis de Raoult e de Henry</p> <p>XV. Diagramas de fase para dois e três componentes. Destilação.</p> <p>XVI. Propriedades coligativas</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) McQUARRIE, D. A.; SIMON, J. D. Physical Chemistry: A Molecular Approach . University Science Books, 1997. 1360 p. | | | | | | | | |
| 2) LEVINE I. N. Physical Chemistry . McGraw-Hill, 2008. | | | | | | | | |
| 3) ATKINS, P W.; PAULA, J.; KEELER, J. Physical Chemistry . Oxford University Press, 2018. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) ALBERTY, R.A.; SILBEY, R.J. Physical Chemistry , 2nd edn., Wiley, New York, 1997, 950p. | | | | | | | | |
| 2) CHAGAS, A. P. Termodinâmica Química . Editora da UNICAMP, 2019. | | | | | | | | |
| 3) ATKINS, P. W. Físico-Química – Fundamentos , LTC; 6ª edição (10 outubro 2017), 517 p. | | | | | | | | |
| 4) ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o | | | | | | | | |

meio ambiente. 7. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. 830 p
5) SIMON, J.; MCQUARRIE, D .A. **Molecular Thermodynamics**. 1 Ed. University Science Books, 1999.
672 p

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF530 | | | | | | | | |
| Nome: Introdução à Química Quântica e Espectroscopia Molecular | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Introduction to Quantum Chemistry and Molecular Spectroscopy | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Introducción a la Química Cuántica y Espectroscopia Molecular | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: *MA311 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Noções de Espectroscopia e Postulados da mecânica quântica. Partícula na caixa e estrutura eletrônica. Rotor rígido e espectroscopia rotacional de moléculas diatômicas. Oscilador harmônico e espectroscopia vibracional de moléculas diatômicas. Espectroscopia roto-vibracional de moléculas diatômicas. Estrutura eletrônica, estados fundamental e excitados. Fotoquímica e fotofísica.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Noções de Espectroscopia e Postulados da mecânica quântica. Interação da radiação com a matéria: absorção, emissão, espalhamento e difração. Coeficientes de Einstein, noções sobre laser, momento de transição e regras de seleção, radiação do corpo negro e ondas de Broglie. Postulados da mecânica quântica: funções de onda bem-comportadas, operadores e cálculo de propriedades, equação de Schrödinger dependente do tempo e independente do tempo. Aplicações no modelo da partícula na caixa e relação com espectroscopia eletrônica. Espectroscopia Roto-Vibracional. Espectroscopia rotacional na região de microondas e noções sobre instrumentação. Modelo do rotor rígido, espectros de moléculas diatômicas e regras de seleção. Espectroscopia na região do infravermelho e noções sobre instrumentação. Modelo do oscilador harmônico e anarmônico. Análise de espectro roto-vibracional de moléculas diatômicas e regras de seleção. Espectroscopia Raman e regras de seleção. Estrutura Eletrônica. Instrumentação de espectroscopia UV-vis. O átomo de hidrogênio. Espectros de emissão e absorção eletrônicas e regras de seleção. Noção sobre o efeito Stark e Zeeman. Operador hamiltoniano para sistemas multieletrônicos. Spin, princípio de exclusão de Pauli e determinantes de Slater. Moléculas e a aproximação de Born-Oppenheimer. Noção sobre o método Hartree-Fock. Princípio variacional e combinação linear de orbitais atômicos. Aplicação em moléculas. O método de Hückel e sistemas pi. Espectroscopia de absorção e emissão UV-visível. Noções sobre fotoquímica e fotofísica. | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) MCQUARRIE, D. A.; SIMON, J. D. **Physical Chemistry: A Molecular Approach**. 1. Ed. Sausalito: University Science Books, 1997. 1360 p
- 2) BARROW, G. M. **Introduction to Molecular Spectroscopy**. 1. Ed. Tóquio: McGraw-Hill. 1962. 318 p
- 3) LEVINE, I. **Físico-Química**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 2v 1008p

Bibliografia Complementar

- 1) SALA O., **Fundamentos da Espectroscopia Raman e no Infravermelho**. 2. Ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011. 280 p
- 2) PAULING, L.; WILSON, E. B. **Introduction to Quantum Mechanics with Applications to Chemistry**. 1. Ed. New York: McGraw-Hill, 1935. 468 p
- 3) HERZBERG, G. **Molecular spectra and molecular structure Volume I - Spectra of Diatomic Molecules**. 2. Ed. Malabar: Krieger Publishing. 1989. 660p
- 4) PAVIA, D.; LAMPMAN, G.; KRIZ, G.; VYVYAN, J. **Introdução à espectroscopia**. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning. 2015. 733p
- 5) ATKINS, P. W.; DE PAULA, J. **Físico-Química: fundamentos**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 2012. 2v. 948p

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF531 | | | | | | | | |
| Nome: Físico-Química II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Physical Chemistry II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Físicoquímica II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 13, 50, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QF431 ou QF335 ou QF331 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Teoria cinética dos gases: equação barométrica, Lei de Maxwell-Boltzmann para a distribuição de velocidades; potencial intermolecular. Cinética química: equações de velocidade; catálises homogênea e heterogênea; reações rápidas, noções sobre dinâmica molecular. Eletroquímica: condutividade de soluções, Lei de Ostwald; equilíbrio iônico; propriedades termodinâmicas; coeficientes de atividade; teoria de Debye-Hückel; pilhas e reações eletroquímicas; passivação e corrosão.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>I. Equilíbrio Químico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reações em fase gasosa; avanço de reação. - Reações em fase condensada. - Soluções de eletrólitos. Atividades. <p>II. Eletroquímica - Reatividade de metais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pilhas, FEM padrão, Eq. de Nernst, relação entre FEMs, ΔG, ΔH e ΔS, potencial de eletrodo e aplicações. - Teoria de Arrhenius e de Debye-Hückel; lei limite de D-H; condutividade iônica <p>III. Cinética Química</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taxa de reação, velocidades média e instantânea; leis cinéticas empíricas, efeito da temperatura - Equações integradas, meia-vida. - Mecanismos: Reações elementares, reversíveis, irreversíveis e consecutivas; relação de detalhamento de equilíbrio; estado estacionário e outras aproximações. - Catálise homogênea e heterogênea; - Reações de polimerização, radicalares, fotoquímicas, enzimáticas (Michaelis-Menten). <p>IV. Teoria cinética dos gases</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energia cinética e temperatura - Distribuição de velocidades (Maxwell-Boltzmann), movimento browniano, difusão - Frequência de colisões, livre caminho médio, seção de choque - Relação entre velocidade de reação, taxas de colisões e energia de colisão. - Noções sobre teoria do complexo ativado | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) McQUARRIE, D. A.; SIMON, J. D. **Physical Chemistry: A Molecular Approach**. 1. Ed. University Science Books, 1997. 1360 p
- 2) LEVINE I. N. **Physical Chemistry**. 6 Ed. McGraw-Hill, 2008. 1008 p
- 3) ATKINS, P. W.; PAULA, J.; **Physical Chemistry: Thermodynamics, Structure and Change**. 10 Ed. Oxford University Press, 2018. 1060 p

Bibliografia Complementar

- 1) CHAGAS, A. P. **Termodinâmica Química**. 1 Ed. Editora da UNICAMP, 2019. 409 p
- 2) ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. 830 p
- 3) SIMON, J.; MCQUARRIE, D. A. **Molecular Thermodynamics**. 1 Ed. University Science Books, 1999. 672 p
- 4) MCQUARRIE, D. A. **Statistical Mechanics**. 1 Ed. University Science Books, 2000. 641 p
- 5) KLIPPENSTEIN, S. J.; PANDE V. S.; TRUHLAR, D. G. **Chemical Kinetics and Mechanisms of Complex Systems: A perspective on recent theoretical advances**. J. Am. Chem. Soc. 2014, 136, 2, 528–54

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF535 | | | | | | | | |
| Nome: Introdução à Química Quântica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Introduction to Quantum Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Introducción a la Química Cuántica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | 2 | - | - | 4 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: F 328 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Evolução histórica da descrição da luz e da matéria. A antiga mecânica quântica, quantização da energia da radiação e mecânica. Os postulados da mecânica quântica ondulatória. Aplicações a sistemas simples. Química quântica: estruturas atômicas e estruturas moleculares de sistemas simples. Ensino de química quântica: atividades orientadas.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>I. Aspectos históricos da física, descrição da luz e da estrutura da matéria anteriores à antiga física quântica. A evolução da teoria é conduzida pela evolução experimental. Alguns experimentos que as teorias não puderam modelar.</p> <p>II. As fundações da antiga mecânica quântica, Planck, Einstein: a nova descrição da radiação eletromagnética; Bohr: a quantização da energia mecânica, estados estacionários, transições radiativas, um modelo quântico para o átomo de H</p> <p>Falhas, fraquezas e tentativas de correção do modelo de Bohr.</p> <p>III. As fundações da moderna química quântica, De Broglie: dualidade, ondas de matéria e os experimentos que as detectaram; Heisenberg e a mecânica matricial; A mecânica ondulatória de Schroedinger; A existência do spin do elétron e sua ausência na teoria de Schroedinger; Dirac: a linearização da equação de onda, previsão e descoberta das antipartículas;</p> <p>IV. Os postulados da mecânica quântica não relativística, Aplicações a sistemas simples uni e bidimensionais; O átomo de H segundo Schroedinger; Átomos multieletrônicos; Princípio de Exclusão de Pauli e suas consequências; Os primeiros trinta anos da mecânica quântica, uma visão integrada.</p> <p>V. Química Quântica - Os limites práticos da teoria e métodos para contorna-los; Hartree e a aproximação das partículas independentes; Fock: férmions e os átomos multieletrônicos; Correlação eletrônica; A molécula H₂ + e a natureza da ligação química; Moléculas diatômicas e poliatômicas: o método CLAO; A química quântica ensinada no colégio: Estruturas de Lewis e seu contexto histórico. Pauling, hibridização e diagrama de ocupação orbital. Teoria da ligação de valência.</p> <p>VI. Atividades Orientadas: O ensino da química quântica no colégio.</p> | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) MCQUARRIE, D. A.; SIMON, J. D.; **Physical Chemistry: A Molecular Approach**; University Science Books, New York (1997).
- 2) LEVINE, I. N.; **Physical Chemistry**; McGraw Hill, New York, 6a ed. (2008)
- 3) MARTINS, R. A.; ROSA, P. S.; **História da Teoria Quântica**; Editora Livraria da Física, São Paulo (2014).

Bibliografia Complementar

- 1) GIBERTI, A.; **Origens Históricas da Física Moderna**, Fundação Calouste Goulbekian, São Paulo (1982)
- 2) GAMOW, G.; **Thirty Years that Shook Physics: The Story of Quantum Theory**, Dover, New York (1985)
- 3) HOFFMAN, B.; **The Strange Story of the Quantum**, Dover, New York (1985),
- 4) FEYNMAN, R.; **A Estranha Teoria da Luz e da Matéria**, Editora Senai, São Paulo (2018).
- 5) PIZA, A. F. R. T; **Schrödinger & Heisenberg: A Física Além do Senso Comum**; Odysseus Ed., 2ª ed., São Paulo (2007).
- 6) VALADARES, E. C. **Newton, A Órbita da Terra em um Copo D'água**; Odysseus Ed., São Paulo (2007).
- 7) GAVROGLU, K.; SIMÕES, A.; **Neither Physics Nor Chemistry: A History of Quantum Chemistry**, MIT Press, New York (2011).

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: QF536 | | | | | | | | |
| Nome: Química Quântica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Quantum Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Cuántica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: *MA311 | | | | | | | | |
| Ementa: Postulados da Mecânica Quântica. Equação de Schroedinger. Soluções exatas e métodos de aproximação. Átomo de Hidrogênio e átomos multieletrônicos. Métodos de estruturas eletrônicas para sistemas moleculares. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Aspectos Históricos. Propriedades de ondas: Comprimento de onda, número de onda; período, frequência, velocidade de propagação, amplitude. Equações fundamentais da antiga teoria quântica: Planck e De Broglie.</p> <p>I. Primeiro Postulado da Mecânica Quântica: Funções de Onda: Função de onda genérica estacionária e dependente do tempo. Densidade de probabilidade e probabilidade. Funções de onda normalizadas e não-normalizadas. Funções de onda bem-comportadas: contínuas, unívocas e finitas.</p> <p>II. Segundo Postulado da Mecânica Quântica: Operadores. Operador de momento linear. Criando operadores a partir de conceitos clássicos: operador de energia potencial, cinética e hamiltoniano. Soma e multiplicação de operadores. Operadores lineares. Equação de autovalores. Operadores hermitianos e funções ortogonais.</p> <p>III. Alguns Teoremas Fundamentais. Ortogonalidade. Conjunto de Autofunções Ortonormais (Delta de Kronecker). Expansão numa base. Comutação. Princípio da Incerteza de Heisenberg. Comutação de dois operadores em um conjunto de autofunções. - Ortogonalidade. Comutadores e princípio da incerteza.</p> <p>IV. Terceiro postulado: Teorema do Valor Médio. Valores médios e probabilidade para valores discretos e contínuos. Autovalores e valores médios.</p> <p>V. Quarto Postulado: Equação de Schrödinger. Equação de Schrödinger dependente do tempo. Separação de variáveis. Equação de Schrödinger independente do tempo. Solução da equação diferencial dependente apenas do tempo. A função de onda global dependente do tempo.</p> <p>VI. Solução analítica da partícula na caixa unidimensional (1D). Reconhecendo o potencial. Construindo o hamiltoniano e a equação de Schrödinger. Solução analítica da equação diferencial: O uso de condições de contorno. Níveis de energia, função de onda: normalização e nós. Valor médio do operador de momento. Valor médio do operador posição: valor médio e valor mais provável.</p> <p>VII. Solução analítica da partícula na caixa bidimensional (2D). Construindo o hamiltoniano e a equação de Schrödinger. Separação de Variáveis. Degenerescência. Cálculo do valor médio para mais de uma coordenada.</p> <p>VIII. Solução analítica da partícula no anel. Movimento circular no plano xy, construção do operador de energia cinética: momento de inércia e momento angular. Sistema de coordenadas plano polar e transformação de coordenadas cartesianas (xy) e plano polares (r,). Solução da Eq. de Schrödinger e condições de contorno: quantização de energia, degenerescência, associação dos números quânticos</p> | | | | | | | | |

com momento angular no eixo z.

IX. Rotor Rígido. Rotor rígido com duas massas, centro de massa para dois corpos, mudanças da origem do sistema de coordenadas, representação da energia cinética de rotação em três dimensões: massa reduzida, momento de inércia e momento angular. Momento angular e construção do operador de momento angular em coordenadas cartesianas. Coordenadas esféricas polares e transformação de coordenadas do operador momento angular. Solução da equação de Schrödinger para o rotor rígido, separação de variáveis e quantização de energia. Funções de onda do rotor rígido: Funções associadas de Legendre e os harmônicos esféricos. Associação dos números quânticos com momento angular.

X. Oscilador Harmônico. Solução clássica do oscilador harmônico: frequência fundamental e constante de força. Solução da equação de Schrödinger para o oscilador harmônico envolvendo duas massas: A equação diferencial de Hermite e a quantização de energia.

XI. Princípio Variacional e Teoria de Perturbação.

XII. Átomo de H e Multieletrônicos.

XIII. Modelo de Hartree. Definição de spin-orbitais e função de onda como produto de Hartree utilizando spin-orbitais. Determinação do valor médio de energia eletrônica de um átomo multieletrônico empregando o produto de Hartree. Integração sobre as coordenadas de spin e o valor médio da energia em termos de funções orbitais. Uma dedução simplificada do método de Hartree: modelo de partículas independentes, funções spin-orbitais ortonormais, integrais de Coulomb e as equações de Hartree. Interpretação das equações de Hartree: modelo de campo médio e autoconsistente. Distribuições de férmions e bósons: simetria e anti-simetria da função de onda. Funções de onda para o átomo de He no estado fundamental e excitados.

XIV. Método e Hartree-Fock. Funções de Onda Anti-simétricas para muitos elétrons. Determinantes de Slater. Princípio de exclusão de Pauli.

XV. Teoria do Orbital Molecular.

Bibliografia Básica

- 1) MCQUARRIE, D. A.; SIMON, J. D.; **“Physical Chemistry: A Molecular Approach”**; University Science Books, New York, 1997, 1360 p.
- 3) SALA, O.; **“Fundamentos da Espectroscopia Raman e no Infravermelho”**; 2ª ed., Ed. Unesp, 2011, 280 p.
- 3) BRAGA, J. P.; **“Fundamentos de Química Quântica”**; Editora UFV; Viçosa, 2007, 272 p.

Bibliografia Complementar

- 1) LEVINE, I. N.; **“Quantum Chemistry”**; 5a ed., Pearson, New York, 1999, 739 p.
- 2) BARROW, G. N.; **“Introduction to Molecular Spectroscopy”**; New York, McGraw-Hill Education, 1962, 318 p.
- 3) CHANDRA, A. K.; **“Introductory Quantum Chemistry”**; Tata McGraw-Hill, New York, 1994, 390 p.
- 4) LEVINE, I. N.; **“Physical Chemistry”**; 6a ed., McGraw Hill, New York, 2008, 1008 p.
- 5) DEMTRÖDER, W.; **“Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic-, Molecular- And Quantum Physics”**; 2a ed., Springer, New York, 2010, 589 p.

| | | | | | | | | |
|--|----------|---|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF634 | | | | | | | | |
| Nome: Físico-Química Experimental I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Physical Chemistry Laboratory I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Físicoquímica Experimental I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | 1 | - | - | 4 | 15 | 5 |
| Ocorrência nos Currículos: 05 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QF531 | | | | | | | | |
| Ementa: Experimentos relacionados aos temas: termodinâmica química, cinética, eletroquímica, equilíbrio de fases e propriedades coligativas. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Os experimentos selecionados para esta disciplina visam reforçar conceitos fundamentais de Físico-Química, complementando o conteúdo das disciplinas teóricas do curso e introduzindo o aluno a novos métodos, técnicas e equipamentos. Espera-se que o aluno desenvolva e amplie sua capacidade de compreensão de fenômenos, aplicação do método científico e de apresentação e análise de resultados experimentais.</p> <p>RELAÇÃO DOS TEMAS E EXPERIMENTOS</p> <p>TEMA 1 . Cinética Química e Mobilidade Iônica</p> <p>1-Cinética da redução do azul de metileno</p> <p>2-Cinética de inversão da sacarose</p> <p>3-Reação Oscilante</p> <p>TEMA 2. Equilíbrio de Fases</p> <p>1-Equilíbrio Líquido-vapor</p> <p>2-Equilíbrio Líquido-Líquido</p> <p>3-Equilíbrio de fases em sistema ternário</p> <p>4-Equilíbrio de fases sólido-sólido</p> <p>5- Equilíbrio de fases (experimento na planta piloto)</p> <p>TEMA 3. Termodinâmica</p> <p>1-Volume molar de excesso</p> <p>2-Capacidade calorífica de materiais</p> <p>3-Entalpias de solução</p> <p>TEMA 4 . Equilíbrio e Potencial Químico</p> <p>1-Equilíbrio reacional</p> <p>2-Ebuliometria</p> <p>3-Crioscopia</p> <p>4-Eletroquímica</p> | | | | | | | | |

Bibliografia básica

- 1) ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química**. 9ª ou 10ª Edições. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora LTDA. Volumes 1 e 2.
- 2) LEVINE, I. N. **Physical Chemistry**. 6ª Edição. McGraw-Hill, Inc. 2008. Volume 1.
- 3) LEVINE, I. N. **Físico Química**. 6ª Edição. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora LTDA. 2012. Volumes 1 e 2.

Bibliografia complementar

- 1) SHOEMAKER, D. P.; GARLAND, C.W.; NIBLER, J.W. **Experiments in Physical Chemistry**. 5th Edition. McGraw-Hill, Inc. 1989. Volume 1.
- 2) FINDLAY, A. **Practical Physical Chemistry**. 8th Edition. Longmans, Green and Co. Ltd. 1967. Volume 1.
- 3) DANIELS, F.; ALBERTY, R.; WILLIAMS, J.W.; CORNWELL, C. D. **Experimental Physical Chemistry**. 7th Edition. McGraw-Hill, Inc. 1970. Volume 1.
- 4) CROCKFORD, H.D.; NOWELL, J.W.; BAIRD, F.W.G. **Laboratory Manual of Physical Chemistry**. 2th Edition. John Wiley & Sons, Inc. 1975. Volume 1.
- 5) Além das bibliografias contemplando os Fundamentos das Disciplinas, os Docentes irão completá-la com a bibliografia específica para a realização dos experimentos.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: QF635 | | | | | | | | |
| Nome: Físico-Química Experimental | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Physical Chemistry Laboratory | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Físicoquímica Experimental | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | 1 | - | - | 4 | 15 | 5 |
| Ocorrência nos Currículos: 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QF531 | | | | | | | | |
| Ementa: Experimentos relacionados aos tópicos: termodinâmica química, cinética, eletroquímica, equilíbrio de fases, propriedades coligativas, propriedades de materiais e físico-química de coloides e superfícies. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Os experimentos selecionados para esta disciplina visam reforçar conceitos fundamentais de Físico-Química, complementando o conteúdo das disciplinas teóricas do curso e introduzindo o aluno a novos métodos, técnicas e equipamentos. Metade da disciplina é dedicada a experimentos fundamentais de Físico-Química e, outra parte, a experimentos de caráter tecnológico. A bibliografia específica para cada experimento é indicada no roteiro experimental.</p> <p>I: experimentos de caráter fundamental.</p> <p>Ia. (Cinética Química e Mobilidade Iônica):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cinética da redução do azul de metileno 2. Cinética de inversão da sacarose 3. Condutividade <p>Ib. Equilíbrio de Fases</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equilíbrio Líquido-vapor 2. Equilíbrio Líquido-Líquido 3. Equilíbrio de fases em sistema ternário 4. Equilíbrio de fases sólido-sólido <p>Ic. Termodinâmica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Volume molar de excesso 2. Capacidade calorífica de materiais 3. Entalpias de solução <p>Id. Equilíbrio e Potencial Químico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equilíbrio reacional 2. Ebuliometria 3. Crioscopia 4. Eletroquímica <p>II: experimentos de caráter tecnológico.</p> <p>Ila. Propriedades de Materiais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cristalização de polímeros (por microscopia óptica de polarização) 2. Análise Térmica (DSC) 3. Extrusão, injeção e medidas de propriedades mecânicas e superficiais de polímeros (experimento na planta de processamento de polímeros). | | | | | | | | |

4. Difração de Raios-X**IIb. Polímeros em Solução**

1. Viscosidade de Soluções Poliméricas
2. Polieletrólitos: influência da força iônica na viscosidade
3. Parâmetro de Solubilidade de Polímeros
4. Reologia de coloides

IIc. Físico-Química de Superfícies

1. Tensão Superficial
2. Espumas e Emulsões
3. Adsorção em Interfaces

Bibliografia básica

- 1) ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química**. 9ª ou 10ª Edições. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora LTDA. Volumes 1 e 2.
- 2) LEVINE, I. N. **Physical Chemistry**. 6ª Edição. McGraw-Hill, Inc. 2008. Volume 1.
- 3) LEVINE, I. N. **Físico Química**. 6ª Edição. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora LTDA. 2012. Volumes 1 e 2.

Bibliografia complementar

- 1) SHOEMAKER, D. P.; GARLAND, C.W.; NIBLER, J.W. **Experiments in Physical Chemistry**. 5th Edition. McGraw-Hill, Inc. 1989. Volume 1.
- 2) FINDLAY, A. **Practical Physical Chemistry**. 8th Edition. Longmans, Green and Co. Ltd. 1967. Volume 1.
- 3) DANIELS, F.; ALBERTY, R.; WILLIAMS, J.W.; CORNWELL, C. D. **Experimental Physical Chemistry**. 7th Edition. McGraw-Hill, Inc. 1970. Volume 1.
- 4) CROCKFORD, H.D.; NOWELL, J.W.; BAIRD, F.W.G. **Laboratory Manual of Physical Chemistry**. 2th Edition. John Wiley & Sons, Inc. 1975. Volume 1.
- 5) Além das bibliografias contemplando os Fundamentos das Disciplinas, os Docentes irão completá-la com a bibliografia específica para a realização dos experimentos.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF661 | | | | | | | | |
| Nome: Química Aplicada | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Applied Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Aplicada | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: *QF531 | | | | | | | | |
| Ementa: Materiais: polímeros, metais, cerâmicas e vidros. Colóides e superfícies: surfactantes, espumas, molhabilidade, detergência, estabilidade e propriedade de dispersões. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Ângulo de contato e aplicações.</p> <p>1) Agentes tensoativos, micelas e estabilidade, cristais líquidos;</p> <p>2) Emulsões e microemulsões; espumas; interfaces com cargas, e estabilidade coloidal; agentes estabilizantes; processos de agregação; caracterizações e aplicações.</p> <p>3) Polímeros, fabricação; catalisadores, cargas; caracterizações e aplicações.</p> <p>4) Materiais cerâmicos, vidros, refratários, cimentos e concretos. Propriedades e caracterização. Aplicações industriais.</p> <p>5) Propriedades mecânicas, óticas e térmicas, de materiais poliméricos, metálicos e inorgânicos.</p> <p>6) Qualidade e Normas; noções sobre ASTM, ABNT e ISO</p> <p>7) Planejamento de experimentos: noções de quimiometria</p> <p>8) Tecnologia, inovação e P&D: tecnologia e o seu impacto; economicidade da tecnologia; a atividade de P&D e o seu papel nas empresas; inovação e desenvolvimento incremental.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) MYERS, D. Surfaces, Interfaces, and Colloids: Principles e Applications , 2. ed. New York: Wiley-VCH, 1999. E-book. | | | | | | | | |
| 2) ROSS, S.; MORRISON I. D. Colloidal Dispersions: Suspensions, Emulsions and Foams , New York: Jonh Wiley, 2002. | | | | | | | | |
| 3) SPERLING, L. H. Introduction to Physical Polymer Science , 4. ed., New York: John Wiley; 2006. E-book. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) SHAW, D. J. Introduction to Colloid and Surface Chemistry , 4. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1992. E-book. | | | | | | | | |
| 2) EVANS, D. F; WENNERSTRÖM, H. The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet , 2. ed., New York: VCH, 1999. | | | | | | | | |
| 3) ROSEN, M. J. Surfactants and Interfacial Phenomena , 3. ed., New York: Jonh Wiley, 2004. E-book. | | | | | | | | |
| 4) CANEVAROLO JR., S. V. Técnicas de Caracterização de Polímeros , São Paulo: Artliber, 2004. | | | | | | | | |
| 5) YOUNG, R. J. Introduction to Polymers , 2. ed., Boca Raton: CRC, 1991. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF835 | | | | | | | | |
| Nome: Processos Industriais | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Industrial Processes | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Procesos Industriales | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: *EQ582 | | | | | | | | |
| Ementa: Cinética de Reatores. Descrição e análise de alguns processos de grande importância encontrados nas indústrias químicas. Fermentações, refino de petróleo, manufatura de papel, etc. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>1. Introdução a Reatores Industriais. Cinética de reações homogêneas. Interpretação de dados cinéticos de reatores descontínuos. Determinação de cinética de reação pelo método integral. Determinação de cinética de reação pelo método diferencial. Reatores batelada. Reatores contínuos: Reatores contínuos de mistura e reatores tubulares. Associação de reatores. Reações autocatalíticas. Seleção de condições operacionais para reações em série e em paralelo. Desvios da Idealidade. Reações heterogêneas. Reatores de leito fixo. Reatores de leito fluidizado. Reatores trifásicos: reatores de lama e reatores de leito gotejante</p> <p>2. Processos Industriais. Processos industriais de produção de Ácido Sulfúrico, Amônia, Ativos para a indústria farmacêutica, Biodiesel, Carvão industrial, Cerâmicas, Cerveja, Cimento e cal, Colas, adesivos e selantes, Etanol. Fenol, Ferro Gusa, Gases industriais, Óleos e gorduras vegetais, Papel e celulose, Perfumes e aromatizantes, PET, Poliolefinas, Poliuretanas, Refino de petróleo, Sabonete, shampoo e condicionador, Siliconas, Tintas e pigmentos e Vidro. Tratamento de águas e esgoto.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) LEVENSPIEL, O. Engenharia de reações químicas , 3. Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 578 p | | | | | | | | |
| 2) FOGLER, S. Elementos de engenharia das reações químicas , 3. Ed. São Paulo: LTC, 2002. 924 | | | | | | | | |
| 3) SHREVE, R.N.; BRINK Jr., J.A., Indústrias de processos químicos , 1. Ed Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1997. 717 p | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) HILL, C.G.; ROOT, T.W. An introduction to chemical engineering kinetics of reactor design , 1. Ed. New York: John Wiley & Sons, 1977. 594 p | | | | | | | | |
| 2) FROMENT, G.F.; BISCHOFF, G.K. Chemical reactor analysis and design , 2 Ed. Cingapura: John Wiley & Sons, 1990. | | | | | | | | |
| 3) BUTT, J. B.; "Reaction Kinetics and Reactor Design" , Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1980. | | | | | | | | |
| 4) FELDER, R.M.; ROUSSEAU, R.W. ; BULLARD, L.G. Princípios elementares dos processos químicos , 4 Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2005. 616p | | | | | | | | |
| 5) CROWL, D.A. Segurança de processos químicos , 3 Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2015. 654p | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF851 | | | | | | | | |
| Nome: Quimiometria e Controle Multivariado de Processos Químicos | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Chemometrics and Multivariate Control of Chemical Processes | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Quimiometría y Control Multivariado de Procesos Químicos | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| <p>Ementa: O monitoramento do estado de um processo químico ao longo do tempo é muito importante pois o operador ao ser alertado quando o processo sofre qualquer alteração inesperada pode tomar, a tempo, as devidas providências.</p> <p>O objetivo dar uma introdução de como é feita a modelagem multivariada dos processos usando a Quimiometria e como se faz o acompanhamento e a otimização dos mesmos ao longo do tempo.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>INTRODUÇÃO</p> <p>QUIMIOMETRIA</p> <p>Análise Exploratória dos dados: PCA Análise de Componentes Principais HCA Análise Hierárquica de Agrupamentos</p> <p>Construção de modelos de Calibração: PCR Regressão por Componentes Principais PLS Regressão por Mínimos Quadrados Parciais</p> <p>CONTRÔLE MULTIVARIADO DE PROCESSOS QUÍMICOS TIPOS de processos químicos: CONTÍNUOS e POR BATELADAS</p> <p>MODELAGEM MULTIVARIADA DE PROCESSOS.</p> <p>Objetivos: 1- Entender as relações entre diferentes partes do processo 2- Manter o processo sob controle 3- Melhorar a qualidade do produto</p> <p>CONTROLE DE PROCESSOS: Cartas de controle: discutiremos como a teoria de cartas de controle pode ser implementada de maneira multivariada.</p> <p>APLICAÇÕES: parte do tempo será gasto em aplicações REAIS da indústria ou de laboratório.</p> | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) FERREIRA, M. M. C.; **Quimiometria: Conceitos, Métodos e Aplicações**. Campinas: Unicamp, 2015. 493 p
- 2) COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K., CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de Qualidade**, São Paulo: Atlas, 2004. 334 p
- 3) BAKEEV, K. A. **Process Analytical Technology**. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2005. 451 p

Bibliografia Complementar

- 1) FERREIRA, M. M. C. **Revisitando a análise de componentes principais**. *Quim. Nova* 2022. <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170910>. Online desde 1 de junho.
- 2) FERREIRA, M. M. C.; ANTUNES, A. M.; MELO, M. S.; VOLPE, P. L. O.; **Quim. Nova** 1999, 22, 724.
- 3) MONTGOMERY, D. C. **Introduction to Statistical Quality Control**. 5 ed. New York: John Wiley & Sons Inc, 2005. 774 p
- 4) MASON, R. L.; YOUNG, J. C. **Multivariate Statistical Process Control with Industrial Applications**. Chapel Hill: ASA-SIAM Series on Statistics and Applied Probability, 2002. 257 p
- 5) Serão indicados artigos recentes ao longo do curso.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF852 | | | | | | | | |
| Nome: Modelagem Molecular | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Molecular Modelling | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Modelización Molecular | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Introdução aos métodos de simulação computacional; descrição de modelos atômicos e moleculares; reatividade química; sistemas biológicos; sólidos e materiais. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>A. Introdução à química computacional Modelos atômicos e moleculares (métodos ab initio, semiempíricos e da DFT) . Propriedades eletrônicas e moleculares. Aplicações.</p> <p>B. Sistemas biológicos Campos de força. Simulações de dinâmica molecular. Aplicações.</p> <p>C. Sólidos e materiais A química computacional na Nanociência. A revolução da Teoria do Funcional da Densidade. Aplicações.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) MORGON, N.; COUTINHO, K. Métodos De Química Teórica E Modelagem Molecular 1 Ed. São Paulo: Livraria da Física, 2007. 539 p. | | | | | | | | |
| 2) LEACH, A.R. Molecular Modelling – Principles and Applications 2 Ed. Harlow: Prentice Hall, 2001. 744 p. | | | | | | | | |
| 3) JENSEN, F. Introduction to Computational Chemistry 1 Ed. Chichester: Wiley, 1999. 429 p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) JENSEN, F. Molecular Modeling Basics 1 Ed. Boca Raton: CRC Press, 2010. 166 p. | | | | | | | | |
| 2) ROGERS, D.W. Computational Chemistry using the PC 3 Ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003. 349 p. | | | | | | | | |
| 3) FRENKEL, D.; SMIT, B. Understanding Molecular Simulation. 1 Ed. San Diego: Academic Press, 1996. 443 p. | | | | | | | | |
| 4) LEWARS, E. Computational Chemistry. Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics. 1 Ed. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2003. 471 p. | | | | | | | | |
| 5) CRAMER, C.J. Essentials of Computational Chemistry. 2 Ed. Chichester: Wiley, 2004. 596 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF853 | | | | | | | | |
| Nome: Reologia Sistemas Coloidais | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Rheology of Colloidal Systems | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Reología de Sistemas Coloidales | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Introdução a reologia. Definições de parâmetros reológicos fundamentais como deformação, tensão e taxa de cisalhamento.</p> <p>Elasticidade e viscosidade. A viscoelasticidade linear e não linear de sistemas coloidais sob o ponto de vista fenomenológico e microestrutural.</p> <p>Aspectos instrumentais da reologia de sistemas coloidais: teoria e prática.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Sistemas coloidais: poliméricos, dispersões, baseados em surfactantes; técnicas complementares usadas para caracterização de sistemas coloidais (espalhamento de luz estático e dinâmico, e de nêutrons; potencial zeta); fundamentos de reologia; o regime linear; o regime não-linear; reologia de: soluções poliméricas, de dispersões, de agregados de surfactantes, de organogéis, de cristais líquidos.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <p>1) GOODWIN, J.W. AND HUGHES, R.W. Rheology for Chemistry. 2 Ed. RSC, 2008. 277 p.</p> <p>2) MACOSKO, C.W. Rheology - Principles, Measurements, and Applications. 1 Ed. Wiley-VCH, 1994. 578 p.</p> <p>3) LARSON, R.G. The Structure and Rheology of Complex Fluids. Oxford University Press, 1999. 682 p.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Complementar</p> <p>1) LEVINE, I. N. Physical Chemistry, Mcgraw-Hill College, 1988.</p> <p>2) COSGROVE, T. (EDITOR) Colloid Science: Principles, Methods and Applications. John Wiley & Sons Ltda. 2010.</p> <p>3) CANEVAROLO JR., S.V. Ciência dos Polímeros – Um texto básico para tecnólogos e engenheiros, 3ª Ed. São Paulo: Artliber Editora, 2010. 280p.</p> <p>4) BRETAS, R.E.S.; D'AVILA, M.A. Reologia de polímeros fundidos. 2ª. Ed. São Carlos: EuUFSCAR, 2010. 257p.</p> <p>5) HAN, C.D. Rheology and Processing of Polymeric Materials - Polymer Processing, Oxford: Oxford University Press, vol. 2, 2007.</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF854 | | | | | | | | |
| Nome: Fotoeletroquímica em Materiais Semicondutores: Princípios e Aplicações | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Photo Electrochemistry in Semiconductor Materials: Principles and Applications | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Fotoelectroquímica en Materiales Semicondutores: Principios y Aplicaciones | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QF531 + QF431 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Propriedades de semicondutores tipo-n e tipo-p; processos de transferência de carga na interface semicondutor eletrólito; aplicações tecnológicas em dispositivos fotoeletroquímicos para aproveitamento e conversão de energia solar: células solares; remoção de contaminantes da água; produção de "combustíveis solares" através da redução de CO2 ou eletrólise da água.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Propriedades de semicondutores e modelo de bandas de energia: semicondutores tipo-n e tipo-p; energia de banda proibida e absorção de luz em semicondutores; portadores de carga.</p> <p>Interface semicondutor eletrólito; modelos de dupla camada elétrica; distribuição da carga na interface e "dobramento" de bandas; processos de transferência de carga em eletrodos semicondutores.</p> <p>Aplicações tecnológicas de semicondutores em dispositivos fotoeletroquímicos para aproveitamento e conversão de energia solar: conversão de energia solar em eletricidade: células solares; conversão de energia solar para tratamento de água: oxidação fotocatalítica de contaminantes na água; conversão de energia solar para produção de "solar fuels": obtenção de H2 e O2 através da eletrólise da água("water splitting"); redução de CO2 para gerar produtos de maior valor agregado.</p> <p>Seminários e prova para avaliação do aproveitamento da disciplina.</p> | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) GUREVICH, Y. Y.; PLESKOV, Y. V. BARTLETT, P. N. **Photoelectrochemistry**, 1 Ed. New York: Consultants Bureau, 1980, 239 p.
- 2) RAJESHWAR, K.; IBANEZ, J. **Environmental Electrochemistry: Fundamentals and Applications in pollution abatement**. Academic Press, 1997.
- 3) GRÄTZEL, M. **“Photoelectrochemical cells”**, *Nature* 414, 338–344 (2001).
<https://doi.org/10.1038/35104607>

Bibliografia Complementar

- 1) HAGFELDT, A.; BOSCHLOO, G.; SUN, L.; KLOO, L.; PETTERSSON, H. **“Dye-Sensitized Solar Cells”**, *Chem. Rev.* 110, (2010), 6595–6663.
- 2) CHEN, X.; LI, C.; GRATZEL, M.; KOSTECKI, R.; MAO, S.S. **“Nanomaterials for renewable energy production and storage”**, *Chem. Soc. Rev.* 41 (2012), 7909-7937.
<https://doi.org/10.1039/C2CS35230C>
- 3) GERISCHER, H. **“The impact of semiconductors on the concepts of electrochemistry”**, *Electrochimica Acta* 35 (1990) 1677-1699. [https://doi.org/10.1016/0013-4686\(90\)87067-C](https://doi.org/10.1016/0013-4686(90)87067-C)
- 4) QU, X., ALVAREZ, P. J. J., LI, Q. **“Applications of nanotechnology in water and wastewater treatment.”** *Water Research* 47 (2013), 3931-3946.
- 5) INGLIS, J. L.; MACLEAN, B. J.; PRYCE, M. T.; VOS, J. G. **“Electrocatalytic pathways towards sustainable fuel production from water and CO₂”**, *Coord. Chem. Reviews* 256 (2012) 2571– 2600
- 6) ROY, N.; SUZUKI, N.; TERASHIMA, C.; FUJISHIMA, A. **“Recent Improvements in the Production of Solar Fuels: From CO₂ Reduction to Water Splitting and Artificial Photosynthesis”**, *Bulletin of the Chemical Society of Japan* 92 (2019) 178-192. <https://doi.org/10.1246/bcsj.20180250>

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QF953 | | | | | | | | |
| Nome: Reologia e Processamento de Polímeros | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Rheology and Polymer Processing | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Reología y Procesamiento de Polímeros | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QF661 | | | | | | | | |
| Ementa: Classificação e descrição das principais técnicas de processamento. Comportamento reológico de polímeros. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução: Mercado de Plásticos 2. Reações de Polimerização 3. Termoplásticos 4. Elastômeros 5. Termofixos 6. Plásticos de engenharia 7. Transições de fases 8. Propriedades de polímeros: mecânicas, térmicas, óticas. 9. Reologia de Polímeros 10. Formulações 11. Processamento de polímeros <ul style="list-style-type: none"> ▪ Termoformagem ▪ Moldagem por compressão ▪ Calandragem ▪ Extrusão (mono e dupla rosca) ▪ Extrusão e sopro ▪ Injeção e co-injeção ▪ Rotomoldagem ▪ Fiação ▪ Processamento de borrachas e elastômeros | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) CANEVAROLO JR., S.V. **Ciência dos Polímeros – Um texto básico para tecnólogos e engenheiros**, 3ª Ed. São Paulo: Artiber Editora, 2010. 280p.
- 2) RABELLO, M. **Aditivação de termoplásticos**. São Paulo: Artiber Editora, 2013. 242p.
- 3) HAN, C.D. **Rheology and Processing of Polymeric Materials - Polymer Processing**, Oxford: , Oxford University Press, vol. 2, 2007.

Bibliografia Complementar

- 1) SIMIELLI, E.R.; SANTOS, P.A. **Plásticos de engenharia: principais tipos e sua moldagem por injeção**. São Paulo: Artiber Editora, 2010. 198p
- 2) BRETAS, R.E.S.; D'AVILA, M.A. **Reologia de polímeros fundidos**. 2ª. Ed. São Carlos: EuUFSCAR, 2010. 257p.
- 3) TADMOR, Z.; COSTAS, G.G. **Principles of polymer processing**, 2ª Ed. Nova York: John Wiley & Sons, 2006. 961p.
- 4) RAUWENDAAL, C. **Polymer extrusion**, 4a. Ed. Munique: Hanser, 2001. 777p.
- 5) WIEBECK, H.; HARADA. J. **Plásticos de engenharia: tecnologia e aplicações**. São Paulo: Artiber, 2005. 349p.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----------|----|----|----|-----------|----------|
| Código: QG080 | | | | | | | | |
| Nome: Estágio | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Professional Internship in the Chemical Industry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Aprendizaje | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Conceito | | | | | | | | |
| Característica: Estágio obrigatório | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | - | - | 8 | - | - | - | 15 | 8 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: AA475 | | | | | | | | |
| Ementa: Estágio em Indústria química. | | | | | | | | |
| Programa: Estágio em empresa com perfil de empresa química com acompanhamento através do Ensino Aberto. | | | | | | | | |
| Bibliografia Fornecida pela supervisão de estágio na empresa. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG108 | | | | | | | | |
| Nome: Química Geral Teórica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: General Chemistry (Theoretical) | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química General Teórica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56, 63 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Estrutura atômica; periodicidade das propriedades atômicas; modelos de ligação química (iônica e covalente); geometria molecular; interações intermoleculares, propriedades gerais de sólidos, líquidos e gases. Noções de termodinâmica. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| 1. Estrutura atômica Modelos atômicos. Funções de onda e níveis de energia. Números quânticos e orbitais atômicos. Spin do elétron; Energia dos orbitais.. Magnetismo e Paramagnetismo. Regra de Hund e princípio de exclusão de Pauli. Preenchimento dos orbitais e configuração eletrônica dos átomos. | | | | | | | | |
| 2. Periodicidade das propriedades atômicas Configuração eletrônica e a tabela periódica. Carga nuclear efetiva. Periodicidade das propriedades atômicas: raio atômico, raio iônico, energia de ionização, afinidade eletrônica e suas anomalias. Principais grupos dos elementos. | | | | | | | | |
| 3. Modelos de ligação química (iônica e covalente) e geometria molecular Introdução geral aos conceitos de ligação química: Ligação iônica e covalente. Ligação iônica. Configuração eletrônica de íons, energia de ionização e afinidade eletrônica. Ciclo de Born-Haber. Estrutura e energia de retículo cristalino. Caráter covalente em ligações predominantemente iônicas (distância de ligação, solubilidade, estabilidade térmica, ponto de fusão e sublimação) Ligação Covalente. Estruturas de Lewis. Geometria molecular: modelo VSEPR. Teoria da ligação de valência e modelo da hibridização de orbitais. Orbitais híbridos envolvendo orbitais-d. Ligações múltiplas. Limitações da teoria da ligação de valência. Propriedades da ligação química: entalpia e comprimento de ligação. Ordem da ligação. Estruturas de ressonância. Polaridade das ligações químicas. eletronegatividade. Orbitais moleculares para moléculas diatômicas homonucleares e heteronucleares. | | | | | | | | |
| 4. Interações intermoleculares Interações íon-íon; íon-dipolo; dipolo-dipolo e dipolos induzidos. Ligação de hidrogênio.. Efeitos destas interações em pontos de fusão, de ebulição e solubilidade. Estrutura geral de líquidos. Gás ideal e gases reais. | | | | | | | | |

5. Noções de termodinâmica e equilíbrio químico

As Leis da Termodinâmica; critérios de espontaneidade; energia de Gibbs. Constantes de equilíbrio; resposta do equilíbrio a mudanças das condições.

6. Cinética química

Ordem de reação. Reações de primeira e segunda ordem. Tempo de meia vida. Influência da temperatura na velocidade de reação; energia de ativação

Bibliografia Básica

1) ATKINS, P.W.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**, Obs: O Sistema de Bibliotecas da Unicamp dispõe de e-books e diversos exemplares das edições de 2001; 2006 (3. Ed), 2012 (5. Ed), 2018 (7.ed.).

2) KOTZ, J. C. TREICHEL JR, P. **Química e reações químicas**, 3ª edição, Volumes 1 e 2. RJ: Livros Técnicos e Científicos, 1998. (e 4ª edição, Volumes 1 e 2. RJ: Livros Técnicos e Científicos, 2002).

3) BROWN, T.L.; LEMAY JR., H.E.; BURSTEN, B.E.; BURGE, J.R. **Química - a ciência central**. 9ª. edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005

Bibliografia Complementar

1) CHANG, R. **Química geral: conceitos essenciais**, 4a edição, Porto Alegre, RS AMGH, 2010 (livro impresso e e-book)

2) RUSSEL, J. B. **Química geral**, 2ª edição, Volumes 1 e 2. São Paulo: Makron Books, 1994

3) FILHO, P.F.S. **Estrutura atômica e ligação química** Campinas: Unicamp, 2000.

4) LEE, J. D. **Química Inorgânica não tão concisa**. 5ª ed., São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

5) BRADY, J.E. **Química Geral**. 2ª ed., Voumes 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC, 1986.

| | | | | | | | | |
|--|----------|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG109 | | | | | | | | |
| Nome: Química Geral Experimental | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: General Chemistry Laboratory | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química General Experimental | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 06, 46, 50, 56, 63 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Nenhum | | | | | | | | |
| Ementa: Experimentos que ilustram técnicas e conceitos básicos em química. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>1. Operações gerais de laboratório, técnicas e equipamentos:</p> <p>1.1. Noções básicas sobre segurança no trabalho em laboratório de química;</p> <p>1.2. Apresentações de: equipamentos, materiais e vidrarias a serem utilizados durante a execução dos experimentos propostos;</p> <p>1.3. Técnicas comumente utilizadas em laboratórios de química: cristalização, decantação, filtração; extração líquido-líquido; destilação simples.</p> <p>2. Realização de experimentos representativos de temas que envolvam conceitos fundamentais de química, tais como: equilíbrio químico; cinética química; conceitos de ácidos e bases; síntese química; oxidação-redução; estequiometria de reação, calorimetria, etc.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente . 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 922 p. | | | | | | | | |
| 2) KOTZ, JOHN C. Química geral e reações químicas . 3. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, c2016. 2 v., il. | | | | | | | | |
| 3) VOLPE, P.L.O.; ROSSI, A.V.; TUBINO, M.; SIMONI, J.A. PARTE A: Química Geral . In: TÁSIC, L. Química em 50 ensaios . Campinas: Átomo, 2017. cap. 13, p. 13 - 46. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) BAGNO, M. A norma oculta – língua e poder na sociedade brasileira . São Paulo: Parábola Editorial, 2003. 199 p. | | | | | | | | |
| 2) KOCH, I. G. V.; ELIAS, V. M. Ler e escrever: estratégias de produção textual . 2 Ed. São Paulo: Contexto, 2011. 220 p. | | | | | | | | |
| 3) THEREZO, G. P. Redação e Leitura para Universitários . 2 Ed. Campinas, SP: Alínea, 2008. 173 p. | | | | | | | | |
| 4) VOLPATO, G. L. Dicas para redação científica . 3. Ed. Botucatu, SP: Cultura Acadêmica, 2010. 152 p., | | | | | | | | |
| 5) MEDEIROS, J. B. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas . 12. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2014. 331 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG332 | | | | | | | | |
| Nome: Estudos de Problemas de Ensino de Ciências | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Studies of Sciences Teaching Problems | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Estudios de Problemas de Enseñanza de Ciências | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Aprendizagem significativa. Concepções alternativas e mudança conceitual no ensino de ciências, estudo e análise de casos. O papel da linguagem e das formas de representação no ensino de ciências. Estratégias para educação inclusiva Conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. Transposição didática. Contextualização no ensino de química, abordagem CTSA, possibilidades e limitações. O papel da avaliação como instrumento de reconhecimento, estruturação da prática profissional e construção de conhecimentos.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>A disciplina abordará temas relativos a algumas das principais problemáticas relacionadas ao ensino de ciências reportadas na pesquisa em Ensino de Ciências. Desta forma, serão abordados os temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizagem significativa, concepções alternativas, mudança conceitual e transposição didática no ensino de química a partir do estudo de casos de pesquisa e relatos de experiência. - Linguagem científica e representações em química com foco nos aspectos relacionados aos níveis cognitivos do conhecimento - Propostas de contextualização e o desenvolvimento de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. - Contextualização no ensino de química, abordagem CTSA e suas possibilidades e limitações. - O processo de avaliação da aprendizagem. Concepções e métodos para a sua implementação. - Ensino inclusivo em Ciências. | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <p>1) CHASSOT, A.; Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação, Ijuí, Editora da Unijuí, 2016, 7 ed.</p> <p>2) MORTIMER, E. F. Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências, Ed. UFMG, Belo Horizonte, 2000.</p> <p>3) ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí: Unijuí, 2007.</p> | | | | | | | | |

Bibliografia Complementar

- 1) GONÇALVES, F. P.; REGIANI, A. M.; AURAS, S. R.; SILVEIRA, T. S.; COELHO, J. C.; HOBMEIR, A. K. T. **A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de Química: a deficiência visual em debate.** Química Nova na Escola, 35, 264, 2013.
- 2) DA SILVA, M. N.; DE LIMA, A. G. A.; TENÓRIO, T. S.; LARANJEIRA, J. M. G. **Concepções alternativas: compreendendo sua importância para o ensino de química.** Scientia Naturalis, Rio Branco, v. 3, n. 3, p. 1211-1221, 2021..
- 3) HADJI, C. **A avaliação regras do jogo- das intenções aos instrumentos.** Porto: Porto Editora, 1994
- 4) NARDI, R; ALMEIDA, M. J. P. M. **Analogias, leituras e modelos no ensino de ciência: a sala de aula em estudo.** 1ª Edição. São Paulo: Escrituras editora, 2006.
- 5) BRASIL. Base Nacional Comum Curricular, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2015. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/conheca>

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: QG464 | | | | | | | | |
| Nome: Laboratório Integrado | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Integrated Laboratory | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Laboratorio Integrado | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QG108 + QG109 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Experimentos de natureza interdisciplinar abrangendo diferentes métodos de preparação, caracterização e análises de fenômenos envolvidos na preparação de produtos tais como preparação de biodiesel e de solvente industrial, síntese e formulação de fármacos, etc... utilizando técnicas e procedimentos tais como espectroscopia de IV, RMN, fluorescência de raios X, espectrometria de massa, reologia, análise termogravimétrica, determinação de área superficial, entre outros.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa: Desenvolvimento de experimentos que integram as diversas áreas da Química e que ilustram a formação teórica adquirida nos semestres anteriores. Utilização de técnicas de síntese química, entendimento dos fenômenos envolvidos e análise e determinação de estrutura e propriedades de compostos químicos incluindo métodos clássicos de purificação (recristalização, destilação e cromatografia preparativa) e de técnicas instrumentais modernas (espectroscopia de RMN e IV, espectrometria de massas, microscopia, etc...).</p> <p>Cimento: projeto de três semanas envolvendo a preparação do cimento a partir de matérias primas, envolvendo etapas de formulação (diferentes aditivos) e calcinação. Caracterização de corpo de prova por ensaios mecânicos, planejamento fatorial, fluorescência de raios-x, TGA, microscopia eletrônica, etc.</p> <p>Creme de uso pessoal: Projeto de três semanas envolvendo etapas de formulação do creme e incorporação de uma fragrância extraída por um processo tipo soxhlet, composição da fragrância por CG-EM. Estudo sobre a estabilidade do sistema coloidal, determinação do tamanho de partículas e do potencial zeta.</p> <p>Preparação de carvão ativo: Projeto de três semanas envolvendo a preparação e ativação de carvão ativo para finalidade de purificação de água. Caracterizações através de isotermas de adsorção, BET, avaliação de desempenho em termos de adsorção de efluentes modelos. Nanocompositos.</p> <p>Preparação, caracterização e uso de catalisador heterogêneo: preparação de paládio adsorvido em carvão, caracterização e dosagem do teor de paládio adsorvido, utilização em reação de hidrogenação catalítica. Técnicas a serem utilizadas: microscopia eletrônica, área superficial, absorção atômica, CG-EM.</p> <p>Síntese, formulação e caracterização de um fármaco: preparação, caracterização e formulação do paracetamol. Emprego de técnicas de RMN, IV, EM, NIR.</p> <p>Aproveitamento de matéria-prima de fonte renovável: produção de biodiesel e de solvente verde. Reação de transesterificação de óleos vegetais com metanol, caracterização físico-química do biodiesel e do solvente industrial obtido a partir do glicerol e acetona. Técnicas empregadas: CG-EM, RMN, NIR.</p> <p>Aproveitamento de matéria-prima de fonte renovável: produção de hidroximetilfurfural a partir de frutose.</p> | | | | | | | | |

Reação de desidratação da frutose utilizando processos em batelada e fluxo para produzir hidroximetilfurfural. Emprego de métodos de separação (CG-EM, HPLC) e de identificação (EM, RMN, IV).

Síntese de Produto Natural. Neste experimento propõe-se a síntese do produto natural goniotalamina, isolado de diversas espécies vegetais inclusive da biodiversidade brasileira, a discussão dos princípios da química de organometálicos (reação de Grignard), da catalise homogênea (reação de metátese para fechamento de anel), da biossíntese dessa família de metabólitos secundários e a ação biológica desse composto no que se refere à apoptose celular e neoplasias.

Bibliografia Básica

- 1) ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L; **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**, 7ª edição, Bookman, Bookman Editora LTDA, Porto Alegre, RS, 2018.
- 2) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. G.; **Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Microscale Approach**, 5ª edição, Brooks/Cole, Belmont, CA, 2013.
- 3) J. SHAW, D. J.; **Introdução à Química dos Colóides e de Superfícies**, Edgard Blucher, São Paulo, 1975.

Bibliografia Complementar

- 1) GERMSCHIEDT, R. L.; MOREIRA, D.E. B.; YOSHIMURA, R. G.; GASBARRO, N. P.; DATTI, E.; DOS SANTOS, P. L.; BONACIN, J. A.; **Hydrogen Environmental Benefits Depend on the Way of Production: An Overview of the Main Processes Production and Challenges by 2050. Advanced Energy & Sustainability Research**, vol. 2, n.10, p. 2100093, 2021
- 2) ZUBEN, T. W. V.; MOREIRA, D.E. B.; GERMSCHIEDT, R. L.; YOSHIMURA, R. G.; DORRETTO, D. S.; ANA DE ARAUJO, A. B. S.; SALLES JR, A. G.; BONACIN, J. A.; **Is Hydrogen Indispensable for a Sustainable World? A Review of H₂ Applications and Perspectives for the Next Years. Journal of the Brazilian Chemical Society**, vol. 33, n.8, p. 824-843, 2022
- 3) RINALDI, R.; GARCIA, C.; MARCINIUK, L. L.; ROSSI, A. V.; SCHUCHARDT, U.; **Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral. Química Nova**, vol. 30, n.5, p.1374-1380, 2007.
- 4) CUNNINGHAM, A. D.; HAM, E. Y.; VOSBURG, D. A.; **Chemoselective Reactions of Citral: Green Syntheses of Natural Perfumes for the Undergraduate Organic Laboratory. Journal of Chemical Education**, vol. 88, n.3, p. 322-324, 2011.
- 5) <https://en.wikipedia.org/wiki/Colloid>

| | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Código: QG551 | | | | | | | | |
| Nome: Didática e Metodologia do Ensino de Química | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Didactics and Methodology of Teaching Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Didáctica y Metodología de la Enseñanza de Química | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | 4 | - | - | 4 | 15 | 8 |
| Ocorrência nos Currículos: 05 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: EL212 + EL511 + EL683 + EP152 + QG108 + QG109 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Estratégias metodológicas para o ensino de química com abordagens teórica, histórica, fenomenológica e representacional, inclusive voltadas para educação inclusiva. Abordagens investigativas, metodologias ativas e assistivas. Tendências atuais no ensino de química. Estratégias para o ensino inclusivo em química. Sequências didáticas no ensino de química: currículo, planejamento, ação e avaliação da prática profissional. O papel do processo reflexivo sobre a prática. Articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Estratégias metodológicas para o ensino de química com abordagens teórica, histórica, fenomenológica e representacional, inclusive voltadas para educação inclusiva. Abordagens investigativas, metodologias ativas e assistivas. Tendências atuais no ensino de química. Estratégias para o ensino inclusivo em química. Sequências didáticas no ensino de química: currículo, planejamento, ação e avaliação da prática profissional. O papel do processo reflexivo sobre a prática. Articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <p>1) DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos – São Paulo: Cortez, 2002.</p> <p>2) LIBÂNEO, J. C. Didática. – São Paulo: Cortez, 2008.</p> <p>3) LUCKESI, C.; Avaliação da Aprendizagem Escolar: Estudos e Proposições, 22ª edição, São Paulo: Cortez Editora</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Complementar</p> <p>1) LOPES, R. M. et al. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. Química Nova, Vol. 34, No. 7, 1275-1280, 2011</p> <p>2) BROOKS, J.G.; BROOKS, M.G. Tornando-se um professor construtivista. Construtivismo em sala de aula. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.</p> <p>3) CHARLOT, Bernard. Da relação com o saber às práticas educativas. São Paulo: Cortez, 2013</p> <p>4) SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso no ensino de química. Campinas: Editora Átomo, 2009.</p> <p>5) SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. 3ª Edição. Ijuí: Unijuí, 2003.</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: QG564 | | | | | | | | |
| Nome: Química Orgânica e Inorgânica Experimental | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Inorganic and Organic Chemistry Laboratory | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Orgánica e Inorgánica Experimental | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | 4 | - | - | 4 | 15 | 8 |
| Ocorrência nos Currículos: 05 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QG109 + QI246 + QO521 ou QG109 + QO521 + QI146 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Estudo de estratégias de síntese, purificação e caracterização de substâncias orgânicas e inorgânicas, ilustrando-se o deslocamento do equilíbrio de reações através da remoção dos produtos ou de subprodutos, ou pela precipitação dos mesmos; a utilização de atmosfera inerte; a purificação por destilação, cristalização, sublimação ou cromatografia em coluna; a caracterização por espectroscopia no infravermelho, espectroscopia de ressonância magnética nuclear, ponto de fusão, espectrometria de massa e cromatografia em fase gasosa.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>-Captação de O₂ por um complexo de cobalto e síntese do BINOL com ênfase nas técnicas de cristalização e ponto de fusão.</p> <p>-Síntese do PCC e do PCC/alumina seguida da oxidação de álcoois com ambos os reagentes com ênfase nas técnicas de extração, agentes secantes e cromatografia líquida em coluna.</p> <p>-Preparação do cicloexeno e adição de diclorocarbano ao cicloexeno com ênfase nas técnicas de destilação simples, a vácuo e cromatografia gasosa em conjunto com espectrometria de massas.</p> <p>-Preparação do ferroceno e acetilação do mesmo com ênfase nas técnicas de espectroscopia no infravermelho e sublimação.</p> <p>-Síntese do trifenilmetanol e derivatização do mesmo com ênfase nas técnicas de ressonância nuclear magnética de ¹³C e de ¹H.</p> <p>-Síntese da 2-acetilciclohexanona e do complexo [Cr(acac)₃] com ênfase na técnica de destilação fracionada e azeótropos. Hidrólise da enamina e purificação da 2-acetilciclohexanona.</p> <p>-Preparação do derivado nitro complexo acetilacetato de cromo (III) com ênfase na técnica de índice de refração.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. G. A Small Scale Approach to Organic Laboratory Techniques. 3rd Ed. Australia: Cengage/Brooks/Cole, 2011. 1024 p. 2) SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos. 8a Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2019. 453 p. 3) ANGELICI, R. J.; GIROLAMI, G. S.; RAUCHFUSS, T. B. Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry: A Laboratory Manual. University Science Books, 1999, 272p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. Organic chemistry. 8th Ed. New York : John Wiley & Sons, 2004. 1139 p. 2) BRAUER, G. Handbook of preparative inorganic chemistry. 2nd. New York: Academic Press, 1965. 700 p 3) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. Introduction to Spectroscopy. 2nd Ed. Philadelphia: Saunders, 1996. 511 p. | | | | | | | | |

- 4) LI, J. J.; LIMBERAKIS, C.; PFLUM, D. A. **Modern organic synthesis in the laboratory: a collection of standard experimental procedures**. 1st Ed. New York: Oxford University Press, 2007. 198 p.
- 5) JOLLY, W. L. **The Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds**, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1970, 590p.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: QG650 | | | | | | | | |
| Nome: Laboratório de Síntese Orgânica e Inorgânica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Organic and Inorganic Synthesis Laboratory | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Laboratorio de Síntesis Orgánica e Inorgánica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | 4 | - | - | 4 | 15 | 8 |
| Ocorrência nos Currículos: 50, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QO521 + QI146 ou QI145 + QO521 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Aprendizado das técnicas de preparação, isolamento, purificação e caracterização de substâncias orgânicas e inorgânicas, de manipulação de substâncias tóxicas e inflamáveis, e da montagem de aparelhagens necessárias para diversas finalidades. São estudadas diversas estratégias de síntese, purificação e caracterização, incluindo a utilização de atmosfera inerte.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>-Aprendizado das técnicas de preparação, isolamento, purificação e caracterização de substâncias orgânicas e inorgânicas, de manipulação de substâncias tóxicas e inflamáveis, e da montagem de aparelhagens necessárias para diversas finalidades. Aprimoramento e ampliação de conhecimentos fundamentais, pois a disciplina abrange a correlação de estruturas, propriedades, transformações de grupos funcionais, sínteses e características espectroscópicas das substâncias estudadas.</p> <p>-São estudadas diversas estratégias de síntese, purificação e caracterização, ilustrando-se o deslocamento do equilíbrio de reações através da remoção dos produtos ou de sub-produtos, ou pela precipitação dos mesmos; a utilização de atmosfera inerte e/ou de meio anidro; a purificação por destilação, cristalização, sublimação ou cromatografia em coluna; a caracterização por espectroscopia no infravermelho, espectroscopia de ressonância magnética nuclear, ponto de fusão, cromatografia em fase gasosa.</p> <p>-Entre as diversas reações estudadas, destacam-se a reação de Grignard (síntese do trifenilmetanol) e a síntese e purificação do ferroceno e de seu derivado acetilado (que ilustra a mudança de reatividade de uma molécula orgânica quando ela está coordenada a um metal de transição).</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. G. A Small Scale Approach to Organic Laboratory Techniques . 3rd Ed. Australia: Cengage/Brooks/Cole, 2011. 1024 p. | | | | | | | | |
| 2) SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos . 8a Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2019. 453 p. | | | | | | | | |
| 3) ANGELICI, R. J.; GIROLAMI, G. S.; RAUCHFUSS, T. B. Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry: A Laboratory Manual . University Science Books, 1999, 272p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. Organic chemistry . 8 Ed. New York: John Wiley & Sons, 2004. 1139p. | | | | | | | | |
| 2) BRAUER, G. Handbook of preparative inorganic chemistry . 2 nd . New York: Academic Press, 1965. 700 p | | | | | | | | |
| 3) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. Introduction to Spectroscopy . 2nd Ed. Philadelphia: Saunders, 1996. 511 p. | | | | | | | | |
| 4) LI, J. J.; LIMBERAKIS, C.; PFLUM, D. A. Modern organic synthesis in the laboratory: a collection of standard experimental procedures . 1st Ed. New York: Oxford University Press, 2007. 198 p. | | | | | | | | |
| 5) JOLLY, W. L. The Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds , Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1970, 590p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----------|---|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG664 | | | | | | | | |
| Nome: Espectroscopia Molecular | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Molecular Spectroscopy | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Espectroscopia Molecular | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | 2 | - | 0 | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 5 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QF536 + QI145 ou QF536 + QI146 | | | | | | | | |
| Ementa: Teoria de Grupo. Espectroscopia rotacional, roto-vibracional e eletrônica. Experimentos selecionados. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>1) <u>Interação da radiação com a matéria: "átomo" clássico, radiação clássica</u></p> <p><u>Conceitos:</u> frequência; intensidade da radiação; oscilador harmônico clássico, forçado e com amortecimento (polarizabilidade), absorção e dispersão; larguras de linha; Lei de Lambert-Beer; Medidas experimentais: Aparato experimental para medida de absorção de luz (transmissão/absorção);</p> <p><u>Relação de experimentos:</u> (i) o conceito clássico de ressonância na absorção de luz: medida da absorvidade molar para diferentes moléculas (ex.: rodamina) e medida experimental da polarizabilidade molecular. Relação entre absorvidade molar e intensidade de absorção; (ii) medida do momento de dipolo elétrico de moléculas polares em solução.</p> <p>2) <u>Interação da radiação com a matéria: "átomo" quântico, radiação clássica</u></p> <p><u>Conceitos:</u> Coeficientes de Einstein (sistemas de dois níveis); relação entre os coeficientes de Einstein, probabilidade de transição, intensidade de transição e absorvidade molar; Hamiltoniano da interação matéria/radiação; teoria de perturbação dependente do tempo; momento de dipolo de transição; regra de ouro de Fermi;</p> <p><u>Relação de experimentos:</u> (i) espectrometria de absorção/emissão atômica e comparação com modelo do átomo de hidrogênio; Observação: vários experimentos / coleta de dados pode ser realizada em um único dia.</p> <p>3) <u>Espectroscopia Vibracional, rotacional e roto-vibracional de moléculas diatômicas.</u></p> <p><u>Conceitos:</u></p> <p>(I) <u>Vibracional:</u> oscilador harmônico, curva de energia potencial, simetria de funções de onda; regras de seleção; 'overtone's'; Atividade no IR e no Raman.</p> <p>(II) <u>Rotacional:</u> rotor rígido; momento angular; distribuição de Boltzmann; regra de seleção e espectroscopia rotacional de absorção e espalhamento Raman;</p> <p>(III) <u>Roto-vibracional:</u> Estrutura rotacional fina.</p> <p><u>Relação com experimentos:</u></p> <p>(I) Espectroscopia de absorção no infravermelho de HCl (líquido). Espectroscopia Raman de I₂.</p> <p>(II) e (III) Rotovibracional de HCl (gás)</p> <p>4) <u>Espectroscopia vibracional de moléculas poliatômicas</u></p> <p><u>Conceitos:</u> teoria de grupo, modos normais de vibração; frequências características; modos de combinação e 'overtone's'. Atividades no Raman e IR.</p> | | | | | | | | |

Relação de experimentos: (i) espectro vibracional do CO₂ e determinação de modos normais a partir de primeiros princípios e por teoria de grupo; (ii) espectro vibracional da água: sólido, líquido e gás; (iii) espectro vibracional: moléculas poliatômicas e teoria de grupo; Observação: vários experimentos / coleta de dados pode ser realizadas em um único dia.

5) Espectroscopia eletrônica

Conceitos: átomo de hidrogênio; moléculas diatômicas e poliatômicas; regras de seleção; estrutura vibronica; emissão; teoria do orbital molecular; teoria do campo ligante; teoria de grupo; curvas de energia potencial anarmonicas nos estados fundamental e excitado

Relação de experimentos de espectroscopia eletrônica: (i) moléculas diatômicas: iodo como modelo para absorção e fluorescência; (ii) moléculas poliatômicas: teoria de grupo e TOM; (iii) moléculas poliatômicas: teoria de grupo, teoria do campo ligante; (iv) sólido, líquido e gás.

Observação: vários experimentos / coleta de dados podem ser realizados em um único dia.

Bibliografia Básica

- 1) SALA, O. **Fundamentos da Espectroscopia Raman e no Infravermelho**. 2a ed. São Paulo: Editora UNESP, 2008. 276 p.
- 2) NAKAMOTO, K. **Infrared and Raman spectra of Inorganic and Coordination Compounds – Part A and Part B**. 6th ed. New York: John Wiley, 2009.
- 3) ATKINS, P., DE PAULA, J. **Physical Chemistry**. 9th ed. New York: W.H. Freeman and Company, 2010, 1010 p.
- 4) MCQUARRIE, D.A., SIMON, J.D. **Physical Chemistry: a Molecular Approach**. University Science Books, 1997. 1360 p.

Bibliografia Complementar

- 1) MIESSLER, G. L., TARR, D. A. **Inorganic Chemistry**. 4th ed., Harlow: Pearson, 2011. 1213 p.
- 2) KETTLE, S. F. A. **Symmetry and Structure: (Readable Group Theory for Chemists)**. 2nd ed. Chichester: John Wiley, 1995. 416 p.
- 3) LEVER, A. B. P. **Inorganic Electronic Spectroscopy**. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 1984. 863 p.
- 4) HARRIS, D.C., BERTOLUCCI, M.D. **Symmetry and Spectroscopy**. 1a ed. revisada. Dover Publications, 1989. 576 p.
- 5) SKOOG, D.A., HOLLER, F.J., CROUCH, S.R. **Principles of Instrumental Analysis**. 7th ed. Cengage Learning, 2017. 992 p.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG680 | | | | | | | | |
| Nome: Estágio Supervisionado I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Supervised Internship I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Pasantia Supervisada I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Estágio | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 1 | - | - | 5 | - | - | 1 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: AA450 + EL874 ou AA450 + EL886 | | | | | | | | |
| Ementa: Atividades formativas supervisionadas para promover interação com experiências, práticas e conhecimentos relacionados com o ensino de Química e o material instrucional disponível em escolas e espaços de educação não formal. As ações desenvolvidas incluem a inserção na dinâmica da escola e seus processos de organização, gestão e interação com a comunidade. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <p>O estudante deverá desenvolver atividades de estágio coordenado pelo docente responsável pela disciplina e supervisionado por profissional qualificado no exercício de atividades de ensino, preferencialmente em escolas do ensino médio. As atividades serão organizadas em parceria com os supervisores e envolverão, dentre outros aspectos, inserção na escola e na sala de aula, com etapas de observação, participação convidada e atuação orientada, sempre mediante parceria com a escola e o professor supervisor na escola, na perspectiva de intervenção planejada para evitar qualquer tipo de prejuízo ao andamento das aulas, aos estudantes e ao professor. Poderão ser desenvolvidas atividades de monitoria, apoio a aulas experimentais, execução de projetos de ensino, acompanhamento e proposta de programas extra-classe pertinentes, além de regência assistida e plena de aulas de Química.</p> <p>Esta disciplina de 6 créditos tem duas partes distintas. Um crédito está relacionado com os encontros semanais presenciais com toda turma, para discussão coletiva das questões relacionadas com as atividades dos estágios, organização e simulação de aulas. Os outros cinco créditos deverão ser cumpridos em atividades semanais realizadas preferencialmente em duplas no campo de estágio, definido no início do semestre. Fichas de acompanhamento de estágio (modelo em anexo) deverão ser entregues semanalmente, além de outros documentos referentes a tarefas informadas em aula. Cópia do termo de compromisso de estágio devidamente assinado, fichas de acompanhamento semanal devidamente assinadas e demais tarefas de aula deverão ser entregues/realizadas no prazo solicitado, sendo que cada dia útil de atraso descontará 2 pontos na referida nota.</p> | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) BRASIL. Base Nacional Comum Curricular, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2015. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/conheca>
- 2) PICONEZ, S. C. B. (COORD.) **A Prática de ensino e o estágio supervisionado**. Editora Papirus, Campinas, 1991.
- 3) LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola - teoria e prática**. São Paulo, Heccus, 2013.

Bibliografia Complementar

- 1) SILVA, R. M. G E SCHNETZLER, R. P. **Concepções e ações de formadores de professores de Química sobre o estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas**. Química Nova na Escola, 31 (8), 2174-2183, 2008
- 2) Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN Ensino Médio, Ministério da Educação, Brasília, 1999.
- 3) BRASIL. MEC. Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Brasília: 2012.
- 4) VEIGA, I. P. A. V.; RESENDE, L. M. G. (Orgs.) **Escola: espaço do projeto político-pedagógico**. Campinas: Papirus, 2005.
- 5) SACRISTAN, G. **Plano do currículo, plano do ensino: o papel dos professores/as**. In: SACRISTÁN, G., PÉREZ GÓMEZ, A. Compreender e transformar o Ensino. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Código: QG760 | | | | | | | | |
| Nome: Projetos de Ensino em Química | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Teaching Projects in Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Proyectos de Enseñanza en Química | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | - | - | - | 3 | 5 | 3 | 15 | 8 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: AA470 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Discussões presenciais (3 horas-aula semanais) envolvendo aspectos teóricos e conceituais para fundamentar a elaboração de projetos experimentais ou teóricos relacionados ao Ensino de Química, com foco na educação básica ou não formal. Os projetos serão executados durante o semestre letivo, acompanhados pela leitura crítica de textos diversos envolvendo a temática do Ensino de Química e da Educação, aplicação de recursos de informática e outras mídias, visando a elaboração de apresentação oral e relatórios que serão compartilhados com a turma nos encontros em sala de aula. O resultado de cada projeto, devidamente fundamentado com literatura específica e registrado numa monografia, que pode incluir material instrucional, será também apresentado em forma oral.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>O estudante deverá desenvolver um projeto durante o semestre letivo, sob orientação do docente responsável pela disciplina. O projeto final, juntamente com todo material desenvolvido durante o curso, será avaliado mediante monografia e apresentação oral. O tema do projeto deverá abordar questões relacionadas com o ensino de Química em qualquer nível da educação formal ou informal, enfocando qualquer uma das áreas ou conceitos da Química. Todas as diferentes estratégias de ensino podem ser empregadas, incluindo ou não atividade experimental.</p> <p>Esta disciplina de 8 créditos tem 2 partes distintas. Cinco créditos podem ser organizados pelo estudante, de acordo com sua disponibilidade de horário para desenvolver o projeto com orientação do docente. Há 3 créditos de atividades práticas, com horário e local definidos e frequência obrigatória. Este é o espaço para acompanhamento coletivo da execução do trabalho (incluindo eventuais testes das propostas experimentais) e discussão participativa, a partir da apresentação de seminários sobre questões sobre Ensino de Química (relevantes para executar os projetos e importantes para a formação do licenciado, discutidas na forma de seminários) e práticas pedagógicas (como organização e simulação de aulas).</p> | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) KOCH, I.; VILLACA, E. V. M. **Ler e Compreender: os Sentidos do Texto**. São Paulo: Contexto, 2012.
- 2) FARACO, C. A.; TEZZA, C. **Prática de Texto para estudantes universitários**. São Paulo: Vozes, 2016.
- 3) ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.

Bibliografia Complementar

- 1) PCN + Ensino Médio, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília, 2002.
- 2) GIROTTO JÚNIOR, G., DE PAULA, M. A., MATAZO, D. R. C. (2019). **Análise de conhecimento sobre estratégias de ensino de futuros professores de química: vivência como aluno e reflexão como professor**. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 14(1), 35-50. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.13123>
- 3) BRASIL. Base Nacional Comum Curricular, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2015. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/conheca>
- 4) CALAZANS, W. G. **Aprendizagem baseada em projetos no ensino médio: Debates sobre os pigmentos de chumbo, saúde e arte de Cândido Portinari**. Dissertação de mestrado, 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/597832/2/Guia%20Didático%20-%20Série%20-%20Ensino%20de%20Qu%C3%ADmica%20-%20nº%20007-%20Welber%20Gomes%20Calazans%2009122020.pdf>
- 5) JOHNSON L, ADAMS B. S, ESTRADA V, FREEMAN A, HALL C. 2016. **The NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition**, Austin, Texas.

| | | | | | | | | |
|--|---|----------|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG770 | | | | | | | | |
| Nome: Projetos de Pesquisa em Química I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Research Projects in Chemistry I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Proyectos de Investigación en Química I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Conceito | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | - | 1 | 3 | - | - | 1 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 5 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: AA460 | | | | | | | | |
| Ementa: Elaboração de projeto de pesquisa em Química a ser desenvolvido sob a supervisão de membros do corpo docente do IQ e áreas afins. Definição de projeto, levantamento bibliográfico, planejamento de atividades. | | | | | | | | |
| Programa: Definição do projeto de pesquisa sob supervisão de um pesquisador doutor. Levantamento bibliográfico, planejamento de atividades. | | | | | | | | |
| Bibliografia A ser fornecida por ocasião do oferecimento. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----------|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG771 | | | | | | | | |
| Nome: Tecnologias de Informação e Comunicação Aplicadas ao Ensino de Química | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Information and Communication Technologies Applied to Teaching Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Tecnologías de Información y Comunicación Aplicadas a la Enseñanza de Química | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | 2 | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 5 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: AA450 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Perspectivas históricas, disciplinares e conceituais das Tecnologias e suas relações e com as práticas de ensino-aprendizagem em Ciências/Química, possibilidades e limitações. Tecnologias da informação e comunicação (TICs) e sociedade atual, evolução da web e novas tecnologias. Cultura escolar e cultura digital. Legislação Educacional sobre uso e formação com Tecnologias. Levantamento e problematização dos principais suportes tecnológicos: softwares educacionais, aplicativos, simulações, vídeos, sites cooperativos, laboratórios remotos e virtuais. TICs como ferramenta de avaliação. Ensino a distância e semipresencial e tecnologias assistivas. Articulação dos conteúdos com práticas em sala de aula.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A evolução das tecnologias da informação e comunicação. A web 1.0, 2.0 e 3.0. - Compreender o papel das tecnologias na sociedade atual - Cultura escolar e cultura digital. Legislação Educacional referente ao uso e formação com Tecnologias. - Legislação educacional, parâmetros e diretrizes para o ensino com recursos tecnológicos. - Recursos tecnológicos no ensino de ciências / química: Softwares educacionais, aplicativos, simulações, vídeos, sites cooperativos, laboratórios remotos e virtuais como ferramentas de ensino. - Planejamento e avaliação de atividades de ensino aprendizagem com o uso de recursos tecnológicos. - As tecnologias assistivas e o ensino inclusivo. - O ensino EaD e Semipresencial. O ensino híbrido, e-learning e m-learning. - Propostas de ensino articulando TICs e outras estratégias de ensino. | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <p>1) BARRETO, R. G. Tecnologias na sala de aula; in Leite, Márcia e Filé, Walter (Org.). Subjetividade, tecnologias e escolas. DP&A, Rio de Janeiro, 2002.</p> <p>2) LEITE, B. S.; Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e Prática na Formação Docente. Appris, 2015, 1ª edição</p> <p>3) LÉVY, P. As tecnologias da Inteligência – o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro, Editora 34, 2011.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Complementar</p> <p>1) GIORDAN, M. O computador na Educação em Ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. Ciênc. educ. 2005, vol.11, n.2, pp.279-304.</p> <p>2) CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafio para a educação. 4ª edição. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.</p> <p>3) LINS, H.A.M.; CABELLO, J. Desenvolvimento de objetos de aprendizagem ligados à alfabetização e</p> | | | | | | | | |

ao letramento: o caso do Grupo de Estudos Surdos e Novas Tecnologias, Linha Mestra, v. 22, 85-96, 2013.

4) SANTOS, E.; WEBER, A. 2013. Educação e cibercultura: aprendizagem ubíqua no currículo da disciplina didática. Rev. Diálogo Educação, Curitiba, v.13, n. 38, 285–303.

5) VALENTE, J. A.; BARANAUSKAS, M. C. C.; MAZZONE, J. Aprendizagem na era das tecnologias digitais. Editora Cortez, 2007.

| | | | | | | | | |
|--|---|----------|-----------|----|----|----------|-----------|-----------|
| Código: QG870 | | | | | | | | |
| Nome: Projetos de Pesquisa em Química II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Research Projects in Chemistry II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Proyectos de Investigación en Química II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Conceito | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | - | 2 | 14 | - | - | 2 | 15 | 16 |
| Ocorrência nos Currículos: 5 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QG770 | | | | | | | | |
| Ementa: Desenvolvimento de projeto de pesquisa em Química sob a supervisão de membros do corpo docente do IQ e áreas afins. | | | | | | | | |
| Programa: Desenvolvimento de projeto de pesquisa em Química sob a supervisão de membros do corpo docente do IQ e áreas afins. | | | | | | | | |
| Bibliografia A ser fornecida por ocasião do oferecimento. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG880 | | | | | | | | |
| Nome: Estágio Supervisionado II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Supervised Internship II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Pasantia Supervisada II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Estágio | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | 6 | - | - | 2 | 15 | 8 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QG680 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Execução de projetos supervisionados de práticas de Ensino de Química em escola ou espaço não formal de educação para articulação de habilidades e competências desenvolvidas nas atividades de formação química e didático-pedagógica. As ações desenvolvidas incluem a inserção na dinâmica da escola e seus processos de organização, gestão e interação com a comunidade.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Desenvolvimento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Participação semanal em atividades escolares (local de estágio) 2. Apresentação de relatório semanal escrito e oralmente, para discussão em sala de aula com o professor responsável e seus colegas. 3. Discussão dos diversos aspectos pedagógicos relativos às atividades de campo, à luz da literatura recente. 4. Discussão de tópicos relativos à atividade docente, tais como: violência escolar, avaliação, atividade experimental, uso de mídias, planejamento de aula, tarefas de casa, saúde adolescente (abuso de drogas e álcool), violência doméstica, entre outras. | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) BRASIL. Base Nacional Comum Curricular, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2015. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/conheca 2) VASCONCELLOS, C. S. O planejamento em questão: IN: VASCONCELLOS, C. S. Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e projeto político-pedagógico: elementos metodológicos para elaboração e realização. São Paulo. Libertad, 2005. 3) Revista Química nova na escola http://qnesc.sbq.org.br <p>Bibliografia Complementar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) VEIGA, I. P. A. V.; RESENDE, L. M. G. (Orgs.) Escola: espaço do projeto político-pedagógico. Campinas: Papirus, 2005. 2) DOURADO, L. F. Sistema Nacional de Educação, Federalismo e os obstáculos ao direito à educação básica. Educação & Sociedade (Impresso), v. 34, p. 761-785, 2013. 3) FERREIRA, N. S. C. (Org). Gestão democrática da educação: atuais tendências, novos desafios. São Paulo, Cortez, 1998 4) SACRISTAN, G. Plano do currículo, plano do ensino: o papel dos professores/as. In: SACRISTÁN, G., PÉREZ GÓMEZ, A. Compreender e transformar o Ensino. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 5) LEITE, B. S.; Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e Prática na Formação Docente. Appris, 2015, 1ª edição | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG950 | | | | | | | | |
| Nome: Simetria e suas Consequências na Química | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Symmetry and its Consequences in Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: La simetría y sus consecuencias en química | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Tópicos | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / A critério da Unidade de Ensino | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QI145 + QO321 ou QI146 + QO321 | | | | | | | | |
| Ementa: 1) Aspectos históricos da simetria e da teoria de grupos. Simetria na arte e no cotidiano. 2) Conformação e configuração. Compostos com um centro de quiralidade. Compostos com dois ou mais centros de quiralidade. Quiralidade axial. Quiralidade planar. Configuração relativa e absoluta. 3) Polarimetria e rotação ótica, dicroísmo circular. Consequências gerais em espectroscopia eletrônica. 4) Dessimetrização. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Histórico da teoria de grupos e do conceito de simetria na química. - Simetria em obras de arte e em objetos do cotidiano. - Estereoquímica molecular: conformação e configuração. - Quiralidade molecular: compostos com um ou mais centros de quiralidade. Quiralidade axial. Quiralidade planar. - Configuração relativa e absoluta. - Quiralidade e técnicas experimentais: polarimetria, rotação ótica e dicroísmo circular. - Simetria e espectroscopia: consequências gerais e aplicações em espectroscopia eletrônica. - Dessimetrização. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) CONSTANTINO, M. G. Química Orgânica – Curso Básico Universitário . 1ª Ed. Rio de Janeiro: LTC. Volume 2. | | | | | | | | |
| 2) HARGITTAI, M.; HARGITTAI, I. Symmetry through the eyes of a chemist . 3ª Ed., Dordrecht: Springer, 2009. 520p. E-book. | | | | | | | | |
| 3) KETTLE, S. F. A. Symmetry and structure: readable group theory for chemists . 2ª Ed., Chichester: John Wiley & Sons, 1995. 426p. E-book. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) COTTON, F. A. Chemical Applications of Group Theory . 3ª Ed. New York: John Wiley & Sons, 1990. 461p. | | | | | | | | |
| 2) CEULEMANS, A. J. Group theory Applied to chemistry . Springer, 2013. 269p. E-book. | | | | | | | | |
| 3) MISLOW, K. Introduction to stereochemistry . 1ª Ed., New York: W. A. Benjamin, Inc., 1966. 193p. | | | | | | | | |
| 4) PAZ, B. M.; DE LUCCA, E. C., JR.; PILLI, R. A. Simetria molecular e reações de dessimetrização em síntese orgânica . Química Nova, v. 44, n. 8, p. 1045-1077, Ago. 2021. | | | | | | | | |
| 5) SIGOLI, F. A.; BISPO, A. G., JR.; DE SOUSA FILHO, P. C. Lantanídeos: química, luminescência e aplicações . 1. Ed. Campinas: Átomo, 2022, 420 p. | | | | | | | | |
| 6) Textos selecionados pelos docentes. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QG980 | | | | | | | | |
| Nome: Combustíveis Fósseis e Novas Formas de Energia | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Fossil Fuels and New Forms of Energy | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Combustibles fósiles y nuevas formas de energía | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Tópicos | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / A critério da Unidade de Ensino | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QI245 + QO521 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Esta disciplina visa introduzir o aluno às atividades envolvidas no processamento e refino do petróleo para produção de combustíveis e insumos para a indústria petroquímica. Polimerização e polímeros baseados no petróleo, assim como outras fontes de energia e de insumos (gás natural, gás de síntese e metanol), são também abordadas, sempre sob o ponto de vista químico.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Processamento do óleo cru e produção de hidrocarbonetos <ul style="list-style-type: none"> - Introdução ao Refinamento de Óleo - Processos de separação física (destilação à pressão atmosférica e reduzida, processos de absorção e adsorção, extração com solventes) - Processos de conversão - Processos de conversão térmica - Processos de conversão catalítica - Craqueamento catalítico em leito fluido (FCC) - Hidroisomerização de parafinas - Isomerização esquelética de olefinas - Alquilação de olefinas/parafinas - Processos de upgrading de gasolina - Processos de upgrading do destilado médio - Desengraxamento catalítico - Hidrocraqueamento - Hidroprocessamento do resíduo - Produção de olefinas Insumos baseados no metano <ul style="list-style-type: none"> - Reações diretas do metano (dissulfeto de carbono, clorometano, ácido cianídrico) - Reações do gás de síntese (amônia, metanol, aldeídos, etilenoglicol, álcoois) Insumos baseados no Etano e homólogos de maior massa molecular (propano, n- e i-butano, nafta, etc.) Insumos baseados no Etileno (óxido de etileno, acetaldeído, carbonilação oxidativa do etileno, cloreto de vinila, percloro e tricloroetileno, produção de alfa olefinas, álcoois lineares, 1-buteno, produtos de alquilação) | | | | | | | | |

5. Insumos baseados no Propileno (acroleína, ácido acrílico, isopropanol, óxido de propileno, processos de acilação, cloração, adição de ácidos orgânicos, hidroformilação, desproporcionamento, alquilação).

6. Insumos baseados no C4 e diolefinas

- n-butenos (oxidação e oligomerização)
- i-butileno (oxidação, epoxidação, adição de álcoois, hidratação, carbonilação, dimerização)
- butadieno (adiponitrila, hexametilenodiamina, ácido adípico, butanodiol, cloropreno, oligômeros cíclicos)

7. Insumos baseados no benzeno, tolueno e xileno (alquilação, desalquilação, cloração, nitração, oxidação, hidrogenação, desproporcionamento, carbonilação, produção de ácido tereftálico, anidrido ftálico, ácido isoftálico, ...).

8. Polimerização (reações e técnicas)

9. Polímeros baseados no petróleo (termoplásticos e termofixos, borracha e fibras sintéticas)

10. Outras fontes de energia e de insumos

- Gás natural
- Introdução aos processos de conversão
- Gás de síntese a gasolina
- Metanol a gasolina
- Metanol a olefinas leves
- GLP a aromáticos.
- Energia solar
- Células a combustível

Bibliografia Básica

- 1) SZKLO, A. S. **Fundamentos do Refino de Petróleo**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2005. 207 pp.
- 2) MATAR, S.; HATCH, L. F. **Chemistry of Petrochemical Processes**. 2ª Edição. Boston, USA: Gulf Professional Publishing, 2001. 392 pp.
- 3) GARY, J. H.; HANDWERK, G. E.; KAISER, M. J. **Petroleum Refining – Technology and Economics**. 5ª Edição. Boca Raton, USA: CRC Press, 2007. 463 pp.

Bibliografia Complementar

- 1) MARIANO, J. B. **Impactos Ambientais do Refino do Petróleo**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2005. 228 pp.
- 2) CAMPOS, A. F. **Industria do Petroleo – Reestruturação Sul-Americana nos Anos 90**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007. 310 pp.
- 3) ARMSTRONG, FRASER, BLUNDELL, KATHERINE. **Energy... Beyond Oil**. 1ª edição. Oxford, UK: Editora Oxford 2007. 229 pp.
- 4) FAHIM, M. A., AL-SAHAAF, T. A., ELKILANI, A. S. **Fundamentals of Petroleum Refining**. 1ª edição. Amsterdam, Holanda: Editora Elsevier 2010. 496 pp.
- 5) OLAH, G. A.; GOEPPERT, A.; SURYA PRAKASH, G. K. **Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy**. 1a. edição. Darmstadt, Alemanha: Editora Wiley-VCH 2006. 290 pp.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI146 | | | | | | | | |
| Nome: Interações Químicas | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Chemical Interactions | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Interacciones Químicas | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QG108 | | | | | | | | |
| Ementa: Teoria dos orbitais moleculares para moléculas poliatômicas. Introdução à teoria de grupo. Ácidos e bases. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p><u>Orbitais Moleculares</u>: Introdução à teoria de grupo: simetria, grupos pontuais e utilização da tabela de caracteres na classificação de moléculas e orbitais. Orbitais moleculares adaptados por simetria.</p> <p><u>Teoria dos Orbitais</u>: Moleculares para moléculas poliatômicas (espécies simples: H_3 e H_3^+, H_2O, NH_3 e Diagrama de Walsh para moléculas EH_2); Orbitais moleculares para cadeias de átomos, moléculas hipervalentes, moléculas com ligação p e deficiente de elétrons (exemplos: SF_6, fragmento B-H-B de boranos, NO_2^-).</p> <p><u>Ácidos e Bases</u>: Acidez de Bronsted: H^+ em H_2O; ácidos e bases conjugadas; acidez e basicidade de solventes. Tendências periódicas na acidez de Bronsted: aqua-ácidos; oxo-ácidos (Regra de Pauling); óxidos anidros; anfoterismo. Ácidos e bases de Lewis: tendências periódicas; exemplos de reações como: formação de aduto, correlacionando com o orbital molecular; reações de deslocamento; metátese. Considerações estruturais e fatores estéricos na força de ácidos e bases nas diversas teorias. Ácidos e bases duros e moles (incluindo bloco f). A interpretação de dureza/moleza e a utilidade deste conceito. Acidez de superfície, por exemplo: sílica, alumina, aluminossilicatos. Conceito generalizado de ácidos e bases. Hidretos – tendências periódicas.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) HOUSECROFT, C.E.; SHARPE, A.G. INORGANIC chemistry . 4. Ed. Upper Saddle River. NJ: Prentice-Hall, 2012. 754p. | | | | | | | | |
| 2) MIESSLER, G.L.;TFISCHER, P.J.;TARR, D.A. Química Inorgânica . 4.Ed.,São Paulo: Pearson,2014.649 p. | | | | | | | | |
| 3) HUHEEY, J.E.; KEITER, E.A.; KEITER, R.L. Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity . 4. Ed. New York : Harper Collins, 1993. 964p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W.; LANGFORD, C.H. Inorganic chemistry . 2. Ed. Oxford, UK: Oxford University Press, 1994. 819 p. | | | | | | | | |
| 2) KETTLE, S.F.A. Symmetry and structure: readable group theory for chemists . 2. Ed. Chichester : John Wiley, 1995. 416p. | | | | | | | | |
| 3) Cotton, F.A. Chemical applications of group theory . 3 Ed. New York: John Wiley, 1990. 461p. | | | | | | | | |
| 4) OLIVEIRA, G.M. Simetria de moléculas e cristais: fundamentos da espectroscopia vibracional . Porto | | | | | | | | |
| 5) OGDEN, J.S. Introduction to molecular symmetry . United State: Oxford University Press,2006. 90 p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI245 | | | | | | | | |
| Nome: Química de Sólidos | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Solid State Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química de Sólidos | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QI146 ou QI145 | | | | | | | | |
| Ementa: Empacotamento. Sistemas cristalinos. Estruturas cristalinas simples. Difração de raios X. Defeitos e não-estequiometria. Propriedades eletrônicas, ópticas e magnéticas de sólidos. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Empacotamento. Celas unitárias, sistemas cristalinos e celas de Bravais. Princípios de difração de raios X. Planos cristalográficos e Índices de Miller. Ficha cristalográfica. Sólidos cristalinos (estruturas típicas: CsCl, NaCl, ZnS, CaF₂, entre outros).</p> <p>Imperfeições em sólidos iônicos cristalinos. Defeitos estequiométricos: defeitos pontuais intrínsecos (Schottky e Frenkel) e extrínsecos (solução sólida). Não-estequiometria.</p> <p>Condutividade iônica.</p> <p>Condutividade eletrônica em sólidos: teoria do orbital molecular e modelo de bandas (metal, semicondutor e isolante). Semicondutores intrínsecos e extrínsecos. Condutividade eletrônica em função da temperatura.</p> <p>Propriedades ópticas: laser de rubi, de neodímio e diodos.</p> <p>Propriedades magnéticas: susceptibilidade magnética, magnetismo em metais d e 4f. Ferromagnetismo, Ferrimagnetismo e Antiferromagnetismo.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) SMART, L. E.; MOORE, E. A. Solid State Chemistry: An Introduction . 7.Ed. Boca Raton, USA: CRC Press, 2005. 407 p. | | | | | | | | |
| 2) WEST, A. R. Basic Solid State Chemistry . 2. Ed. Chichester, UK: John Wiley, 1999. 480 p. | | | | | | | | |
| 3) CALLISTER, W.D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução . 8. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 817 p | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W.; LANGFORD, C.H. Inorganic chemistry . 2. Ed. Oxford, UK: Oxford University Press, 1994. 819 p. | | | | | | | | |
| 2) VAN VLACK, L.H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais , 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 567 p. | | | | | | | | |
| 3) HOUSECROFT, C.E.; SHARPE, A.G. Inorganic chemistry . 4.Ed. Upper Saddle, NJ: Pearson Prentice Hall, 2012. 754p. | | | | | | | | |
| 4) RODGERS, G.E. Química Inorgânica Descritiva, de Coordenação e do estado solido . 3.Ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016. 648 p. | | | | | | | | |
| 5) BROWN, T.L.; LE MAY JR, H.E.; BURSTEN, B.E., BURDGE, J.R. Química a ciência central . 9. Ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2005. 972 p | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI246 | | | | | | | | |
| Nome: Química Inorgânica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Inorganic Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Inorgánica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 63 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QG108 | | | | | | | | |
| Ementa: Acidez e basicidade de Lewis: conceitos de dureza e moleza; química de coordenação e de organometálicos de metais de transição. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Ácidos e bases de Lewis: tendências periódicas. Tipos fundamentais (formação de aduto, correlacionando com orbital molecular; reações de deslocamento; metátese; solventes como ácidos ou bases; força de ácidos e bases). Considerações estruturais e fatores estéreos na força de ácidos e bases. Ácidos duros e moles: o conceito de Pearson. Acidez e basicidade de óxidos metálicos e não-metálicos.</p> <p>Compostos de coordenação: número de coordenação, estrutura, nomenclatura, isomeria. Teoria do Campo Cristalino. Teoria do Orbital Molecular. Efeito Jahn-Teller. Série espectroquímica. Efeito nefelauxético. Interpretação de espectros eletrônicos e determinação dos parâmetros do campo ligante (10 Dq e B). Espectros de transferência de carga (M-L e L-M). Efeito quelato (aspectos termodinâmicos). Ligantes macrocíclicos. Mecanismos de reações de substituição em complexos octaédricos e quadrados. Efeito e influência trans. Compostos lábeis e compostos inertes. Reações de oxidação-redução. Introdução à Química Bioinorgânica.</p> <p>Compostos Organometálicos do bloco d: conceitos, definições e principais ligantes (M-CO, M-PR₃). Regra dos 18 elétrons. Ligações M-CO, M-PR₃. Principais reações que ocorrem na esfera de coordenação de organometálicos, analisando seus mecanismos e os fatores que as afetam: substituição de ligantes, adição oxidativa/eliminação redutiva, inserção/migração e reação reversa. Introdução à catálise por organometálicos: definições, influência do metal e exemplos de ciclos catalíticos.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) HOUSECROFT, C. E., SHARPE, A. G. Inorganic Chemistry . 4th ed. Upper Saddle River. NJ : Prentice-Hall, 2012. 754p. | | | | | | | | |
| 2) SHRIVER, D. F., ATKINS, P. W., LANGFORD, C.H. Inorganic Chemistry . 2nd. ed. Oxford : Oxford University Press, 1994. 819p. | | | | | | | | |
| 3) HUHEEY, J. E., KEITER, E. A., KEITER., R. L. Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity . 4th ed. New York : Harper Collins, 1993. 964p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |

- 1) MIESSLER, G. L., TARR, D. A. **Inorganic Chemistry**. 4th ed., Harlow : Pearson, 2011. 1213p.
- 2) LIPPARD, S. J., BERG, J. M. **Principles of Bioinorganic Chemistry**. Mill Valley: Univ. Science Books, 1994.
- 3) DUPONT, J. **Química Organometálica: Elementos do Bloco d**. Porto Alegre : Bookman, 2005. 300p.
- 4) STROHFELDT, K. A. **Essentials of Inorganic Chemistry: For Students of Pharmacy, Pharmaceutical Sciences and Medicinal Chemistry**. 1st ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2015. 263p. E-book.
- 5) HOUSE, J. E. **Inorganic chemistry**. 3rd ed. London: Academic Press, 2020. 966p. E-book.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI346 | | | | | | | | |
| Nome: Química de Coordenação | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Coordination Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química de Coordinación | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QI146 ou QI145 | | | | | | | | |
| Ementa: Compostos de coordenação. Teorias de Ligação aplicadas aos compostos de coordenação. Introdução à espectroscopia eletrônica. Diagrama de Tanabe-Sugano. Mecanismos de reações de substituição e de reações de transferência de elétrons. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Compostos de coordenação dos blocos d e f: número de coordenação, estrutura, nomenclatura, isomeria.</p> <p>Teorias de ligação: campo ligante e orbitais moleculares para geometrias octaédrica, tetraédrica e quadrada em complexos do bloco d.</p> <p>Efeito Jahn-Teller. Série espectroquímica. Efeito nefelauxético.</p> <p>Tipos de Ligação em complexos do bloco f.</p> <p>Propriedades magnéticas de compostos de coordenação d e f.</p> <p>Introdução à espectroscopia eletrônica de complexos de íons d e f (acoplamento Russel-Saunders, termos espectroscópicos e regras de seleção). Interpretação de espectros eletrônicos e determinação dos parâmetros do campo ligante (10 Dq e B), diagramas de Orgel e de Tanabe-Sugano;</p> <p>Espectros de transferência de carga metal-ligante e ligante-metal em compostos de íons d e f;</p> <p>Aspectos termodinâmicos (constantes de formação, efeito quelato e potenciais de oxirredução).</p> <p>Ligantes macrocíclicos.</p> <p>Mecanismos de reações de substituição em complexos octaédricos e quadrados. Compostos lábeis e compostos inertes.</p> <p>Efeito e influência trans.</p> <p>Reações de oxidação-redução: mecanismos de esfera externa e de esfera interna.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) MIESSLER, G. L.; TARR, D. A. Inorganic Chemistry . 4th ed., Harlow : Pearson, 2011. 1213p. | | | | | | | | |
| 2) HUHEEY, J. E.; KEITER, E. A.; KEITER, R. L. Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity . 4th ed. New York: Harper Collins, 1993. 964p. | | | | | | | | |
| 3) HOUSECROFT, C. E.; SHARPE, A. G. Inorganic Chemistry . 4th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2012. 754p. | | | | | | | | |

Bibliografia Complementar

- 1) SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W.; LANGFORD, C.H. **Inorganic Chemistry**. 2nd. ed. Oxford: Oxford University Press, 1994. 819p.
- 2) JONES, C. J.; **A química dos Elementos dos Blocos d e f**. Porto Alegre : Bookman, 2002. 184p.
- 3) NICHOLLS, D. **Complexes and First-Row Transition Elements**. New York : Elsevier, 1975. 215p.
- 4) TOMA, H. E. **Química de coordenação, organometálica e catálise**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2016. 337p.
- 5) WILKINSON, G. **Comprehensive coordination chemistry: the synthesis, reactions, properties & applications of coordination compounds**. Oxford: Pergamon, 1987, 7 vol.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: QI544 | | | | | | | | |
| Nome: Química Inorgânica Experimental II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Inorganic Chemistry Laboratory II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Inorgánica Experimental II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | 1 | - | - | 4 | 15 | 5 |
| Ocorrência nos Currículos: 05 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: *QG564 ou *QI545 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Síntese de complexos de metais de transição (compostos de coordenação e organometálicos), compostos modelos bioinorgânicos e de óxidos e/ou sulfetos. Caracterização dos compostos sintetizados explorando a série nefelauxética, espectros eletrônicos, medidas de magnetismo, de dicroísmo circular, de espectroscopia vibracional, de ressonância magnética nuclear, eletroquímicas e de luminescência. Cinética de substituição de ligantes em complexos de metais de transição. Reações de intercalação. Catálise (homogênea e heterogênea).</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Preparação e caracterização de complexos de coordenação de metais dos blocos d e f e/ou compostos modelos bioinorgânicos.</p> <p>Preparação e caracterização de organometálicos de transição-d.</p> <p>Preparação de sólidos inorgânicos estendidos e efeito de tamanho nas propriedades dos sólidos.</p> <p>Modificação da superfície de sólidos.</p> <p>Caracterização dos compostos sintetizados explorando diferentes técnicas de caracterização, tais como: difração de raios X, espectroscopia eletrônica, magnetismo, dicroísmo circular, espectroscopia vibracional, ressonância magnética nuclear, eletroquímicas e de luminescência.</p> <p>Compostos inorgânicos com aplicações em: catálise, fotocatálise, conversão de energia, magnetismo, sensores, eletroquímica, óptica, dentre outras.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia básica</p> <p>1) BORGIO, C. A.; LAZARIN, A. M.; DAVANZO, C. U.; GUSHIKEM, Y. Preparação e Caracterização do Complexo Cobaloxima e Sua Utilização na Construção de um Eletrodo Modificado. Um Experimento Eletroquímico no Curso de Graduação. Química Nova, vol. 26, n.6, p. 943-947, 2003.</p> <p>2) VRUBEL, H.; HASEGAWA, T.; E. DE OLIVEIRA, E.; NUNES, F. S. A new facile high yield preparative route for mixed-trinuclear acetate clusters. Inorganic Chemistry Communications, vol. 9, n. 2, p.208-211, 2006.</p> <p>3) TASIĆ, L. Química em 50 Ensaio – Campinas-SP: Editora Átomo 2017, p. 134-148; 201-218; 270-281; 297-304</p> | | | | | | | | |

Bibliografia complementar

- 1) BROWN, T. M.; COOKSEY, C. J.; CRICH, D.; **Cobaloximes as vehicles for college teaching.** *Journal of Chemical Education*, vol. 67, n. 11, p. 973-974, 1990
- 2) KELLER, S. W.; MALLOUK, T. E., **Experiments Illustrating Metal-Insulator Transitions in Solids.** *Journal of Chemical Education*, vol. 70, n. 10, p. 855-860, 1993
- 3) MACFARLAND D. K.; HARDIN, C. M.; LOWE M. J.; **A Phthalocyanine Synthesis Group Project for General Chemistry.** *Journal of Chemical Education*, vol. 77, n. 11, p. 1484-1485, 2000
- 4) GUSHIKEM, Y.; **Espectros eletrônicos de alguns complexos de geometria octaédrica de Ni²⁺: uma introdução prática à teoria do campo cristalino no curso de graduação.** *Química Nova*, Vol. 28, n. 1, p. 153-156, 2005
- 5) MELO JR., M.; SANTOS, L. S.; GONÇALVES, M. C.; NOGUEIRA, A.F.; **Preparação de nanopartículas de prata e ouro: um método simples para a introdução da nanociência em laboratório de ensino.** *Química Nova*, vol. 35, n.9, p. 1872-1878, 2012
- 6) Material bibliográfico selecionado pelo professor

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI545 | | | | | | | | |
| Nome: Química de Organometálicos | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Organometallic Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Organometálica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QI346 | | | | | | | | |
| Ementa: Organometálicos do grupo principal e de metais de transição. Catálise. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Organometálicos do grupo principal: classificação em termos das características da ligação química envolvida; estabilidade termodinâmica; métodos de preparação; estrutura e reatividade grupo a grupo (bloco s; grupos 12, 13, 14, 15 e 16, incluindo B, Si e Te)</p> <p>Organometálicos dos blocos d e f</p> <p>Regra dos 18 elétrons; principais ligantes (sigma doadores; pi receptores; sigma e pi doadores); ligações M-CO, M-PR₃, M-alceno e M-alcino (o modelo sinérgico); síntese, estruturas, propriedades e reatividade de metalcarbonilas binárias; compostos contendo os ligantes hidreto, alquil, acil, ciclopentadienil (incluindo metallocenos), carbenos, alquilidenos e outros: preparação; reatividade; estabilidade; características da ligação; fluxionalidade;</p> <p>Principais reações que ocorrem na esfera de coordenação de organometálicos, analisando seus mecanismos e os fatores que as afetam: substituição de ligantes; adição oxidativa/eliminação redutiva; inserção/migração e reação reversa; ataque nucleofílico a ligante coordenado; etc..</p> <p>Introdução à catálise por organometálicos: definições, influência do metal, exemplos de ciclos catalíticos que incluem as reações mencionadas acima (isomerização, hidrogenação com o catalisador de Wilkinson, hidroformilação, processo Wacker, dentre outras)</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia básica | | | | | | | | |
| 1) CRABTREE, R. H. The Organometallic Chemistry of the Transition Metals . 6a Ed. New York: Wiley, 2014. 504p. E-book. | | | | | | | | |
| 2) ASTRUC, D. Organometallic Chemistry and Catalysis . Berlin: Springer, 2007. 608p. E-book. | | | | | | | | |
| 3) OSAKADA, K. Organometallic Reactions and Polymerization . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg: Imprint: Springer, 2014. 301p. E-book. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) HARTWIG, J. F. Organotransition Metal Chemistry: from Bonding to Catalysis . Sausalito: University Science Books, 2010. 1127p. | | | | | | | | |
| 2) HOUSECROFT, C. E; SHARPE, A. G. Inorganic Chemistry . 4th ed. Upper Saddle River. NJ: Prentice-Hall, 2012. 754p. | | | | | | | | |
| 3) DUPONT, J. Química Organometálica: Elementos do Bloco d . Porto Alegre: Bookman, 2005. 300p. | | | | | | | | |
| 4) BISPO JUNIOR, A. G.; SIGOLI, F.; SOUZA JUNIOR, P. C. Lantanídeos: química, luminescência e aplicações . Campinas, Átomos, 2022. 420p. | | | | | | | | |
| 5) SIMONNEAUX, G. Bioorganometallic Chemistry . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg: Imprint: Springer, 2006. 222p. E-book. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: QI546 | | | | | | | | |
| Nome: Química Inorgânica Experimental II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Inorganic Chemistry Laboratory II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Inorgánica Experimental II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | 1 | - | - | 4 | 15 | 5 |
| Ocorrência nos Currículos: 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: *QG650 + *QI545 | | | | | | | | |
| Ementa: Síntese, caracterização e aplicações de compostos inorgânicos, especialmente de metais de transição. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Preparação e caracterização de complexos de coordenação de metais dos blocos d e f, organometálicos de transição-d e/ou compostos modelos bioinorgânicos.</p> <p>Preparação de sólidos inorgânicos estendidos e materiais nanoestruturados.</p> <p>Caracterização dos compostos sintetizados explorando diferentes técnicas de caracterização, tais como: difração de raios X, espectroscopia eletrônica, magnetismo, dicroísmo circular, espectroscopia vibracional, ressonância magnética nuclear, eletroquímicas e de luminescência.</p> <p>Compostos inorgânicos com aplicações em: catálise, fotocatalise, conversão de energia, magnetismo, sensores, eletroquímica, óptica, dentre outras.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia básica | | | | | | | | |
| 1) BORGIO, C. A.; LAZARIN, A. M.; DAVANZO, C. U.; GUSHIKEM, Y. Preparação e Caracterização do Complexo Cobaloxima e Sua Utilização na Construção de um Eletrodo Modificado. Um Experimento Eletroquímico no Curso de Graduação. Química Nova, vol. 26, n.6, p. 943-947, 2003. | | | | | | | | |
| 2) VRUBEL, H.; HASEGAWA, T.; DE OLIVEIRA, E.; NUNES, F. S. A new facile high yield preparative route for mixed-trinuclear acetate clusters. <i>Inorganic Chemistry Communications</i> , vol. 9, n. 2, p.208-211, 2006. | | | | | | | | |
| 3) TASIĆ, L. Química em 50 Ensaio – Campinas-SP: Editora Átomo 2017, p. 134-148; 201-218; 270-281; 297-304 | | | | | | | | |
| Bibliografia complementar | | | | | | | | |
| 1) BROWN, T. M.; COOKSEY, C. J.; CRICH, D. Cobaloximes as vehicles for college teaching. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 67, n. 11, p. 973-974, 1990 | | | | | | | | |
| 2) KELLER, S. W.; MALLOUK, T. E. Experiments Illustrating Metal-Insulator Transitions in Solids. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 70, n. 10, p. 855-860, 1993 | | | | | | | | |
| 3) MACFARLAND D. K.; HARDIN, C. M.; LOWE M. J. A Phthalocyanine Synthesis Group Project for General Chemistry. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 77, n. 11, p. 1484-1485, 2000 | | | | | | | | |
| 4) GUSHIKEM, Y. Espectros eletrônicos de alguns complexos de geometria octaédrica de Ni²⁺: uma introdução prática à teoria do campo cristalino no curso de graduação. Química Nova, Vol. 28, n. 1, p. 153-156, 2005 | | | | | | | | |
| 5) MELO JR., M.; SANTOS, L. S. S.; GONÇALVES, M. C.; NOGUEIRA, A. F. Preparação de nanopartículas de prata e ouro: um método simples para a introdução da nanociência em laboratório de ensino. | | | | | | | | |

Química Nova, vol. 35, n.9, p. 1872-1878, 2012

6) Material bibliográfico selecionado pelo professor

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI851 | | | | | | | | |
| Nome: Química Bioinorgânica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Bioinorganic Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Bioinorgánica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Conceitos e definições em Química Bioinorgânica. Íons metálicos em sistemas biológicos. Elementos essenciais ao organismo humano (zinco, ferro, cobre e outros) e intoxicações por metais pesados (chumbo, mercúrio e cádmio). Complexos metálicos em medicina: planejamento, síntese e aplicações de metalofármacos.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>1. A Química Bioinorgânica: conceitos e definições.</p> <p>1.1. Íons metálicos em sistemas biológicos: aspectos fisiológicos e patológicos.</p> <p>1.1.1. O zinco e seu papel como cofator de enzimas.</p> <p>1.1.2. Aspectos do metabolismo do ferro: transporte (hemoglobina) e armazenamento (mioglobina) de oxigênio no organismo humano.</p> <p>1.1.3. A bioquímica do cobre em sistemas biológicos.</p> <p>1.1.4. Outros elementos essenciais (por exemplo, Mn, Co e Mo).</p> <p>1.1.5. Metais pesados: deficiências causadas pelo acúmulo de Pb²⁺, Cd²⁺ e Hg²⁺ no organismo humano.</p> <p>2. Complexos metálicos em medicina: planejamento, síntese e aplicações.</p> <p>2.1. Complexos de platina no tratamento do câncer;</p> <p>2.2. Complexos de ouro como antiinflamatórios;</p> <p>2.3. Complexos de prata como antimicrobianos.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <p>1) WELLER, M. OVERTON, T. ROURKE, J. ARMSTRONG, F. Química Inorgânica. 6ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2017. 866p.</p> <p>2) H.-B. Kraatz, N. Metzler-Nolte (Eds.). Concepts and Models in Bioinorganic Chemistry. Wiley-VCH, Weinheim, 2006. 446p.</p> <p>3) Lippard, S. J.; Berg J. M. Principles of Bioinorganic Chemistry. Mill Valley: University Science Books, 1994. 411p.</p> <p>Bibliografia Complementar</p> <p>1) H. E. BERALDO, A Química Inorgânica na terapia do câncer. Cadernos temáticos de Química Nova na Escola, 6, 13-18, 2005.</p> <p>2) S. MEDICI, M. PEANA, V.M. NURCHI, M.A. ZORODDU, Medical uses of silver: history, myths, and</p> | | | | | | | | |

scientific evidence, Journal of Medicinal Chemistry, 62, 5923–5943, 2019.

3) PAIVA, R.E.F.; MARÇAL NETO, A.; SANTOS, I.A.; JARDIM, A.C.G.; CORBI, P.P.; BERGAMINI, F.R.G. **What is holding back the development of antiviral metallodrugs? A literature overview and implications for SARS-CoV-2 therapeutics and future viral outbreaks**, Dalton Transactions, 49, 16004–16033, 2020.

4) SIGEL, A. SIGEL, H. (EDS.), **Metal Ions in Biological Systems - metal ions and their complexes in medication** (v.41), CRC Press 2004.

5) MERTZ, W. (ED.), **Trace elements in human and animal nutrition** (v. 1 and 2). 5th. ed., Academic Press 1986.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI852 | | | | | | | | |
| Nome: Química dos Elementos | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Chemistry of the Elements | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química de los Elementos | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QI145 ou QI146 | | | | | | | | |
| Ementa: Estrutura e propriedades atômicas e suas relações com a química sistemática dos elementos. Processos químicos para a obtenção e aplicações dos elementos e seus compostos. Propriedades físicas e químicas dos compostos de interesse industrial. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Estrutura eletrônica de átomos polieletrônicos e classificação periódica. - Metais e suas propriedades: alcalinos e alcalinos-terrosos; elementos de transição; lantanídeos e actinídeos. Ligas. - Hidrogênio e seus compostos; hidretos dos elementos dos grupos 13 a 17. - Boro e seus compostos; alotropia e clusters. - Grupo do carbono; alotropia, carbetos, nanotubos, fulerenos e grafenos; silício e seus compostos; silicatos e aluminossilicatos. - Grupos do nitrogênio e oxigênio; ativação de nitrogênio e oxigênio, haletos, óxidos e sulfetos. Fósforo, fosfatos e polifosfatos. - Halogênios e gases nobres; pseudohalogênios e interhalogênios, compostos com oxigênio. - Obtenção dos elementos e seus compostos mais relevantes para a indústria. - Acidez e basicidade dos compostos. Oxiácidos. - Química redox e diagramas de potenciais. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) GREENWOOD, N. N.; EARNSHAW, A. Chemistry of the Elements . 2ª Ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997. 1341p. E-book. | | | | | | | | |
| 2) WELLER, M.; OVERTON, T.; ROURKE, J.; ARMSTRONG, F. Química Inorgânica . 6ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2017. 866p. E-book. | | | | | | | | |
| 3) LEE, J. D. Química Inorgânica não tão concisa . Tradução da 5ª ed. Inglesa. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 527p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) COTTON, F. A.; WILKINSON, G.; MURILO, C. A.; BOCHMANN, M. Advanced Inorganic Chemistry . 6ª Ed. New York: John Wiley & Sons, 1999. 1354p. | | | | | | | | |
| 2) HOUSECROFT, C.; SHARPE, A. G. Inorganic Chemistry . 5ª Ed. Harlow: Pearson, 2018. 1251p. | | | | | | | | |
| 3) SMITH, D. W. Inorganic Substances: A Prelude to the Study of the Descriptive Inorganic Chemistry . Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 396p. E-book. | | | | | | | | |
| 4) TOMA, H. E. Elementos Químicos e seus Compostos . São Paulo: Edgard Blücher, 2013. 169p. | | | | | | | | |

(Coleção de Química Conceitual, vol. 3). E-book.

5) RAYNER-CANHAM, G.; OVERTON T. **Descriptive Inorganic Chemistry**. 6ª Ed. New York: Freeman, 2014. 691p.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI853 | | | | | | | | |
| Nome: Introdução à Cristalografia | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Introduction to Crystallography | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Introducción a la Cristalografía | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QI145 ou QI146 | | | | | | | | |
| Ementa: Cristais e estruturas cristalinas. Retículos cristalinos e simetria espacial. Sistemas cristalinos. Difração em cristais: raios X, nêutrons e elétrons. Introdução à determinação de estrutura cristalina. Exemplos de minerais, compostos iônicos e moleculares. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retículos cristalinos e o experimento de difração; espaço recíproco e fatores de estrutura. - Simetria cristalina; simetria envolvendo a translação; sistemas cristalinos e grupos espaciais. - Métodos experimentais: processos e métodos de cristalização; coleta de dados para monocristais e amostras policristalinas. Difração de raios X, nêutrons e elétrons. - Solução e refinamento de estruturas; métodos de Patterson e diretos; método dos mínimos quadrados. Desordem. Dispersão anômala. - Bancos de dados cristalográficos. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) HAMMOND, C. The basics of crystallography and diffraction . 3rd ed. Oxford, N.Y.: Oxford University Press, 2009. 432p. | | | | | | | | |
| 2) MASSA, W. Crystal structure determination . 2nd ed. Berlin: Springer, 2004. 210p. | | | | | | | | |
| 3) CLEGG, W. Crystal structure determination . Oxford: Oxford University Press, 1998. 84p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) CLEGG, W. (Ed.). Crystal structure analysis: principles and practice . 2nd ed. Oxford, N.Y.: Oxford University Press, 2009. 387p | | | | | | | | |
| 2) GLUSKER, J. P. Crystal structure analysis for chemists and biologists . New York, N.Y.: VCH, 1994. 854p. | | | | | | | | |
| 3) PECHARSKY, V. K. Fundamentals of powder diffraction and structural characterization of materials . 2nd ed. New York: Springer, 2009. 741p. | | | | | | | | |
| 4) LADD, M. F. C. Structure determination by X-ray crystallography . 4th ed. New York, NY: Kluwer/Plenum, 2003. 819p. | | | | | | | | |
| 5) RISSANEN, K. Advanced X-Ray Crystallography . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012. (Topics in Current Chemistry; 315). E-book. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI854 | | | | | | | | |
| Nome: Magnetoquímica: Fundamentos e Aplicações em Materiais Moleculares | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Magnetochemistry: Fundamentals and Applications in Molecular Materials | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Magnetoquímica: Fundamentos y Aplicaciones en Materiales Moleculares | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QI345 ou QI346 | | | | | | | | |
| Ementa: Origens do momento magnético. Propriedades magnéticas dos íons livres. Quenching do momento magnético orbital. Mecanismos de interações magnéticas. Propriedades de magnetos moleculares puramente orgânicos e de compostos de coordenação. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Origens do momento magnético, diamagnetismo, paramagnetismo, Lei de Curie e Curie-Weiss; - Paramagnetismo e Campo Cristalino: propriedades magnéticas dos íons livres; Quenching do momento magnético orbital; compostos de coordenação; efeito Jahn-Teller. - Mecanismos de interações; magnetismo de baixa dimensionalidade (dímeros e clusters); unidimensionais ou cadeias; cadeias alternadas; sistemas bidimensionais; - Ordem à longa distância; ferromagnetismo; antiferromagnetismo; teoria de domínios; curvas de magnetização; curvas de histerese. - Magnetos moleculares: puramente orgânicos; compostos de coordenação. - Técnicas experimentais: magnetometria e ressonância paramagnética eletrônica. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) EARNSHAW, A. Introduction to Magnetochemistry . London: Academic Press, 1968. 115p. | | | | | | | | |
| 2) CARLIN, R. L. Magnetochemistry . New York: Springer-Verlag, 1986. 328p. | | | | | | | | |
| 3) BENELLI, C.; GATTESCHI, D. Introduction to molecular magnetism: from transition metals to lanthanides . Weinheim: Wiley-VCH, 2015. E-book. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) KAHN, O. Molecular Magnetism . New York: Verlag-Chemie, 1993. 380p. | | | | | | | | |
| 2) ORCHARD, A.F. Magnetochemistry . Oxford: Oxford University Press, 2003. 172p. | | | | | | | | |
| 3) GATTESCHI, D. Molecular nanomagnets . Oxford : Oxford University Press, 2006. 395p. | | | | | | | | |
| 4) LAYFIELD, R.A.; MURUGESU, M. Lanthanides and Actinides in Molecular Magnetism . Weinheim: Wiley-VCH, 2015. E-book. | | | | | | | | |
| 5) WINPENNY, R. Single-Molecule Magnets and Related Phenomena . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2006. E-book. | | | | | | | | |
| 6) Artigos selecionados. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QI855 | | | | | | | | |
| Nome: Fundamentos e Aplicações de Materiais Luminescentes | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Fundamentals and Applications of Luminescent Materials | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Fundamentos y Aplicaciones de Materiales Luminescentes | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QI345 ou QI346 | | | | | | | | |
| Ementa: Princípios fundamentais sobre espectros de excitação, emissão e regras de seleção de transições; retorno ao estado fundamental: processos radiativos e não radiativos; mecanismos de transferência de energia; conversão ascendente de energia; aplicações de dispositivos ópticos luminescentes | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Configuração eletrônica e níveis de energia do íon livre; -Termos espectroscópicos; -Regras de seleção das transições eletrônicas; -Influência do campo ligante e da simetria nos níveis de energia e nas regras de seleção; -Intensidades de transições intraconfiguracionais d-d; f-f; e de transferência de carga -Efeito antena -Mecanismos de supressão de emissão e de transferência de energia, -Tempo de vida de emissão -Rendimentos quânticos absoluto e relativo; -Conversão ascendente de energia; -Instrumentação -Aplicações de dispositivos luminescentes; | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) SIGOLI, F.A., BISPO Jr, A.G., SOUSA FILHO, P.C. Lantanídeos: química, luminescência e aplicações . Editora Átomo, 2022. 420p. | | | | | | | | |
| 2) BLASSE, G., GRABMAIER, B. C. Luminescent materials . Berlin: Springer-Verlag, 1994.232p. | | | | | | | | |
| 3) LAKOVICKS J.R., Principles of fluorescence spectroscopy , 3 nd ed., Springer, New York, 1999. 954p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) BUNZLI, J. C. G.; CHOPPIN, G.R. Lanthanides probes in life: medical and environmental science, Amsterdam; Elsevier , 1989. Cap. 7. Pgs 219 a 293 | | | | | | | | |
| 2) KITAI, A. H., Luminescent materials and applications - Wiley Series in Materials for Electronic & Optoelectronic Applications , 2008. 272p. | | | | | | | | |
| 3) HUHEEY, J. E., KEITER, E. A., KEITER, R. L., Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity . 4 th ed.: Harper Collins, 1993. 964p. | | | | | | | | |
| 4) McQUARRIE, D.A. AND SIMON, J. D. Physical Chemistry: A Molecular Approach , 1 st . ed, University Science Books, 1997. 1255p. | | | | | | | | |
| 5) COTTON, F. A., WILKINSON G., Advanced Inorganic Chemistry , 5. ed, John Wiley, 1998. 1411p | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QL701 | | | | | | | | |
| Nome: Projetos Integrados | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Integrated Projects | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Proyectos Integrados | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | 4 | - | - | 2 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QG760 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Execução de projetos de Ensino de Química, com articulação de aspectos conceituais desenvolvidos com abordagem teórica e/ou experimental e/ou com aplicação de recursos de informática e outras mídias, direcionados para o ensino médio. A fundamentação dos projetos envolve levantamento bibliográfico crítico e dirigido, com posterior elaboração de texto descritivo da proposta executada. As atividades são orientadas de maneira integrada por profissionais do Instituto de Química e da Faculdade da Educação da Unicamp.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Através das publicações da área colocar os alunos em contato com a produção de pesquisa em “Ensino de Química” e desenvolver projetos de ensino baseados nos resultados das pesquisas.</p> <p>Desenvolvimento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamento bibliográfico nas principais publicações da área, tendo como objetivo identificar trabalhos que tragam alguma contribuição para a prática do professor de química do ensino médio. A partir do levantamento escolherão um conjunto de artigos que abordem um determinado tema, elaborando propostas de ensino baseadas em tais artigos. As propostas serão consolidadas com a apresentação de aulas nas quais incorporarão os elementos da pesquisa. 2. Contato com mídias interativas para o ensino de química, análise e avaliação de suas potencialidades para o ensino. 3. Desenvolvimento de práticas de laboratório para o ensino de química. | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) REES, S. E. NEWTON, D. “Creative chemists - Strategies for teaching and learning”, 7ª edição, The Royal Society of Chemistry, CPI Group Ltd, Croydon, UK, 2020, 187p, ISBN: 978-1-78801-511-0. 2) WINDSCHITL, M.; THOMPSON, J.; BRAATEN, M. “Ambitious science teaching”, 1ª edição, Harvard Education Press, Cambridge, Massachusetts, EUA, 2018, 312p. ISBN: 978-1-682531-624. 3) RIBEIRO, L. R. C., “Aprendizagem baseada em problemas (PBL) - Uma experiência no ensino superior”, EdUFSCar, São Carlos, 2008, 166 páginas, ASIN: B00MMN57XS <p>Bibliografia complementar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) MESTRE, J. P.; DOCKTOR, J. L. “The science of learning physics - Cognitive strategies for improving instruction”, World Scientific Publishing Co, Danvers, MA, USA, 2021, 211p, ISBN: 978-9-81122- | | | | | | | | |

776-9.

- 2) DARLING—HAMMOND, L.; **"Preparando os professores para um mundo em transformação - O que devem aprender e estar aptos a fazer"**, 1ª edição, Editora Penso, São Paulo, 2019. ISBN: 978-85-8429-180-9.
- 3) WIGGINS, G.; MCTIGHE, J.; **"Planejamento para a compreensão - Alinhando currículo, avaliação e ensino por meio da prática do planejamento reverso"**, 2ª edição, Editora Penso, São Paulo, 2019. ASIN: B07S9ZYF3S.
- 4) COHEN, E. G.; LOTAN, R. A.; CARNEIRO, J. R. L. M. M.; **"Planejando o trabalho em grupo - Estratégias para salas de aula heterogêneas"**, 3ª edição, Editora Penso, São Paulo, 2017. ISBN: 978-8-584291-014.
- 5) BENDER, W. N. **"Aprendizagem baseada em projetos - Educação diferenciada para o século XXI"**, 1ª edição, Editora Penso, 2014. ISBN: 978-8-584290-017.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0321 | | | | | | | | |
| Nome: Química Orgânica I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Organic Chemistry I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Orgánica I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56, 63 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QG101 + QG102 ou QG108 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Introdução da disciplina: alguns aspectos históricos e de teoria estrutural. Estrutura Eletrônica e Ligação Química. Estruturas Orgânicas. Reações Orgânicas. Alcanos. Reações de alcanos. Estereoquímica. Haletos de alquila e organometálicos. Estrutura e propriedades físicas de haletos de alquila. Uso de hidrocarbonetos halogenados, nomenclatura e estrutura de substâncias organometálicas, propriedades físicas e preparação de organometálicos, reações de organometálicos. Substituição nucleofílica e eliminações. Álcoois e éteres. Alcenos (alquenos). Alcinos (alquinos) e nitrilas.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>1. Introdução à disciplina:</p> <p>Química orgânica como ciência, alguns aspectos históricos e de teoria estrutural.</p> <p>2. Estrutura Eletrônica e Ligação Química:</p> <p>a) Teoria estrutural da química orgânica; b) Ligações químicas, regra do octeto; c) Estruturas de Lewis, carga formal; d) Estruturas de Ressonância; e) Orbitais Atômicos e orbitais moleculares; f) Orbitais Híbridos e suas ligações; g) Geometria molecular.</p> <p>3. Compostos orgânicos</p> <p>a) Grupos funcionais; b) Ligações químicas: ligações covalentes apolares e polares, eletronegatividades, dipolos; c) Interações intermoleculares.</p> <p>4. Introdução às reações orgânicas. Acidez e basicidade</p> <p>a) Exemplos de uma reação orgânica, equilíbrios. b) Reações ácido-base, ácidos e bases de Bronsted e de Lewis; c) A força de ácidos e bases, K_a e pK_a; d) Equilíbrio ácido-base; e) Relação entre acidez-basicidade e estrutura.</p> <p>5. Alcanos</p> | | | | | | | | |

- a) n-Alcanos: nomenclatura, propriedades físicas;
- b) n-Alcanos: barreiras de rotação ao longo das ligações C-C, conformações;
- c) Alcanos ramificados;
- d) Cicloalcanos: tensão anelar, tensão torcional e tensão estérica, conformações de cicloalcanos;
- e) Calores de formação e energia de dissociação das ligações;
- f) Ocorrência de alcanos;
- g) Reações de alcanos: pirólise; halogenação radicalar, estabilidade de radicais, combustão.

6. Estereoquímica

- a) Isomerismo: isômeros constitucionais e estereoisomerismo;
- b) Quiralidade, importância de quiralidade em sistemas biológicos;
- c) Enantiômeros
- d) Nomenclatura de enantiômeros: o sistema R e S
- e) Propriedades de moléculas quirais: atividade óptica, pureza ótica;
- f) Racematos;
- g) Substâncias contendo mais do que um estereocentro: diastereoisômeros;
- f) Projeções de Fischer;
- g) Estereoquímica em sistemas cíclicos;
- h) Faces pró-quirais: face Re e face Si;
- i) Reações químicas e estereoisomerismo.

7. Haletos de Alquila. Substituição nucleofílica e eliminações

- a) Estrutura e propriedades de haletos de alquila;
- b) Uso de hidrocarbonetos halogenados, dipolos, polarizabilidade;
- c) A reação de deslocamento: nucleófilos, eletrófilos, grupo abandonador;
- d) Reação de SN2: mecanismo, diagrama de energia livre; estado de transição;
- e) O efeito da estrutura do haleto de alquila no processo de deslocamento;
- f) O efeito da estrutura do nucleófilo no processo de deslocamento; basicidade e nucleofilicidade;
- g) O efeito do solvente;
- h) O efeito do grupo de saída;
- i) Reação de SN1: mecanismo; estados de transição e intermediários, diagrama de energia livre;
- j) Estabilidade de carbocátions;
- k) Reações de eliminação e efeito da temperatura; reações competitivas;
- l) Reações de substituição e eliminação em sistemas cíclicos.

8. Alquenos e alquinos

- a) Estrutura eletrônica; nomenclatura, estereoisomeria: sistema E e Z em alquenos; propriedades físicas;
- b) Estabilidade relativa dos alquenos: calores de hidrogenação
- c) Cicloalquenos, estabilidade relativa;
- d) Preparação de alquenos: reações de eliminação E2 e E1, desidroalogenação, desidratação;
- e) Preparação de alquinos: desalogenação de haletos vicinais e geminais. Reações de alquinos. Acidez e uso em reações de formação de ligação carbono-carbono;
- f) Reações de alquenos e alquinos: adição de hidrogênios syn e anti;
- g) Reações de adição: adições de haletos de alquila, regra Markovnikov, estereoquímica da adição; hidratação, rearranjo de carbocátions; adição de halogênios, estereoquímica; reações regioseletivas; formação de halodrinhas;
- h) Oxidações: dihidroxilação, clivagem oxidativa, epoxidação; formação de ciclopropanos: carbenos.

9. Álcoois e Éteres

- a) Estrutura, nomenclatura e propriedades físicas dos álcoois e éteres. Fontes industriais de álcoois mais comuns;
- b) Acidez dos álcoois;
- c) Preparação de álcoois: transformação de grupos funcionais; formação de novos esqueletos carbônicos;
- d) Reações de álcoois: eliminações, substituições, adições, oxidações;
- e) Preparação de éteres;
- f) Reações de éteres;
- g) Éteres cíclicos, epóxidos.

Bibliografia básica

- 1) MCMURRY, J. "**Organic chemistry**", 9ª edição, Cengage Learning, Nova Iorque, 2015. ISBN: 978-1-305080-485
- 2) LOUDON, M. e PARISE, J. "**Organic chemistry**", 7ª edição, W. H. Freeman, Nova Iorque, 2021. ISBN: 978-1-319188-429
- 3) WADE, L. e SIMEK, J. W. "**Organic chemistry**", 9ª edição, Pearson Education, Minneapolis, 2016. ISBN: 978-0-321971-371

Bibliografia complementar

- 1) CLAYDEN, J.; GREEVES, N. E WARREN, S. "**Organic chemistry**", 2ª edição, Oxford University Press, Florença, 2012. ISBN: 978-0-199270-293
- 2) MCMURRY, J. E. e BEGLEY, T. P. "**Organic chemistry of biological pathways**", 2ª edição, W. H. Freeman, Pacific Groove, 2015, ISBN: 978-1-936221-561
- 3) ARPE, H. J. "**Industrial organic chemistry**", 5ª edição, Wiley, New Jersey, 2010. ISBN: 978-3-527-32002-8
- 4) KLEIN, D. "**Organic chemistry**", 4ª edição, Wiley, New Jersey, 2020. ISBN: 978-1-119659-594
- 5) BROWN, W. H.; IVERSON, B. L.; ANSLYN, E. E FOOTE, C. S. "**Organic chemistry**", 9ª edição, Cengage Learning, Nova Iorque, 2022. ISBN: 978-0-357451-861

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: QO423 | | | | | | | | |
| Nome: Fundamentos da Espectrometria de Massas | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Fundamentals of Mass Spectrometry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Fundamentos de Espectrometría de Masas | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 63 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: QO321 | | | | | | | | |
| Ementa: Fundamentos experimentais, interpretação de dados e aplicações de espectrometria de massas. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução, a técnica e utilização 2. Instrumentação aspectos gerais de um espectrometro de massas 3. Tipos: Focalização direta, quadrupolar, quadrupolar com estocagem de íons "ion trap", tempo de voo e cromatografia gasosa com detetor espectrômetro de massas 4. O Espectro e massas, determinação do íon molecular, massas exatas dos elementos químicos, composição isotópica, M+1 e M+2, íons metaestáveis 5. Uso da Fórmula Molecular, número de insaturação 6. Fragmentação, homólise, heterólise, regras para previsão dos fragmentos mais intensos 7. Rearranjo e derivatização, ionização química 8. Espectro de massas e fragmentos das principais classes dos compostos orgânicos: Hidrocarbonetos; alifáticos (saturados e insaturados), aromáticos lineares, ramificados, ciclicos, alcoóis e fenóis, éteres, cetonas, aldeídos, ácidos carboxílicos, ésteres, lactonas, amins, amidas, nitrilas, nitro compostos, nítricos e nitratos alifáticos, mercaptanas, compostos halogenados aromáticos e alguns produtos naturais 9. Cromatografia gasosa, espectrometria de massas | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C. & MORRIL, T. C. "Spectrometric Identification of Organic Compounds", fifth edition, John Wiley and Sons, 1991. 2) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M. & KRIZ, G. S. "Introduction to Spectroscopy" - A Guide for Students of Organic Chemistry, Saunders Golden Sunburst Series, 1996. 3) DAVIS, R. & FREARSON, M. "Mass Spectrometry" - Analytical Chemistry by Open Learning, John Wiley and Sons, 1989. <p>Bibliografia complementar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Journal of Mass Spectrometry – Wiley Online Library 2) HOFFMANN, E.; STROOBAND, V. "Mass Spectrometry: Principles and Applications", 3º ed, John Wiley and Sons, 2007 3) GROSS, J. H. "Mass Spectrometry", 3º ed, Springer, 2017. 4) Rapid Communications in Mass Spectrometry - Wiley Online Library 5) Material complementar fornecido pelo docente | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0424 | | | | | | | | |
| Nome: Fundamentos em Espectroscopia e Ressonância Magnética Nuclear | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Fundamentals of Spectroscopy and Nuclear Magnetic Resonance | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Fundamentos de Espectroscopia y Resonancia Magnética Nuclear | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 63 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0321 | | | | | | | | |
| Ementa: Fundamentos experimentais, interpretação de dados e aplicações da Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>1 - Princípios fundamentais</p> <p>Núcleos spin-ativos; momentum angular; momento magnético; núcleo em campo magnético estático; população dos níveis; condição de ressonância.</p> <p>2- Espectrômetro de Ressonância Magnética Nuclear</p> <p>Componentes eletrônicos básicos do espectrômetro; sonda; detecção do sinal de RMN; transformada de Fourier; preparação de amostra; solventes deuterados.</p> <p>3- Parâmetros espectrais</p> <p>Deslocamento Químico (δ)</p> <p>Proteção nuclear e deslocamento químico (ambiente químico); blindagem diamagnética; blindagem paramagnética; compostos de referência; escala de deslocamento químico; intensidade do sinal.</p> <p>Constante de Acoplamento Escalar (J)</p> <p>Origem da constante de acoplamento escalar (J) spin-spin; regra $2nI + 1$, intensidade das componentes dos multipletos; triangulo de Pascal; acoplamentos homonucleares e heteronucleares.</p> <p>4- Constante de acoplamento homonuclear ($^nJ_{HH}$)</p> <p>Acoplamentos geminais ($^2J_{HH}$) positivo e negativo; acoplamento vicinal ($^3J_{HH}$) relação de Karplus; acoplamento a longa distância (alílicos); acoplamentos em moléculas rígidas; acoplamentos em moléculas flexíveis (mudança conformacional); tautomerismo ceto-enólico; hidrogênios diastereotópicos; não equivalência química; não equivalência magnética.</p> <p>5- Espectro de RMN de ^{13}C</p> <p>Núcleo de ^{13}C; espectro acoplado; espectro desacoplado; deslocamento químico de ^{13}C.</p> | | | | | | | | |

6- Resolução de espectros

Atribuição de sinais de espectros de RMN de ^1H e de ^{13}C e determinação estrutural de compostos orgânicos alifáticos saturados e insaturados, sistemas aromáticos e heteroaromáticos.

7- RMN de outros núcleos

Espectros de RMN de ^1H e ^{13}C para compostos contendo ^{19}F e/ou ^{31}P ; efeito de núcleos quadrupolares (^{14}N) nos espectros de RMN de ^1H ; comparação com moléculas enriquecidas em ^{15}N .

8- Outras técnicas de RMN

Espectros de RMN de ^{13}C DEPT; mapas de contorno 2D homonuclear (COSY, TOCSY e NOESY) e heteronuclear (HSQC e HMBC).

Bibliografia básica

- 1) SILVERSTEIN, R. M. et al. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- 2) FRIEBOLIN, H. **Basic one- and two-dimensional NMR spectroscopy**. 5. ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2011.
- 3) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. **Introduction to spectroscopy: a guide for students of organic chemistry**. 3. ed. South Melbourne: Brooks/Cole, 2001.

Bibliografia Complementar

- 1) MITCHELL, T. N.; COSTISELLA, B. **NMR – From spectra to structures: An experimental approach**, 2. Ed, Springer Nature ebook 2007
- 2) MOHAN, J. **Organic Spectroscopy: Principles and applications**, 2nd edition, Alpha Science (2004)
- 3) KEELER, J. **Understanding NMR spectroscopy**, 2nd edition; Wiley, 2010.
- 4) LEVITT, M. H. **Spin Dynamics: Basic of NMR**, 2nd ed., Wiley (2008)
- 5) CARBAJO, R. J.; NEIRA, J. L. **NMR for chemists and biologists**, 1 ed. Springer nature ebook 2013.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: Q0521 | | | | | | | | |
| Nome: Química Orgânica II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Organic Chemistry II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Orgánica II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 6 | - | - | - | - | - | 6 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0321 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Aldeídos e cetonas. Ácidos carboxílicos e derivados. Conjugação, sistemas alílicos, dienos e polienos, compostos carbonílicos insaturados, reações do tipo Diels-Alder. Benzeno e o anel aromático, substituição eletrofílica aromática. Haletos de arila e substituição nucleofílica aromática. Fenóis. Aminas. Outras funções nitrogenadas. Em todos os casos, relação entre características estruturais e reatividade, com ênfase em mecanismos, relações estereoquímicas envolvidas e ampla exemplificação de aplicações.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>1. Aldeídos e cetonas.</p> <p>a) Estrutura e Propriedades. b) Ocorrência e uso. c) Descrição do grupo carbonila pela teoria de valência e teoria de orbitais moleculares. d) Métodos gerais de preparação de aldeídos e cetonas. e) Adição de nucleófilos de oxigênio e nitrogênio à aldeídos e cetonas: formação de hidratos, cetais e hemicetais, iminas, enaminas e compostos relacionados. f) Adição de nucleófilos de carbono: ácido cianídrico, reagentes organometálicos (reação de Grignard), íldeos de fósforo (reação de Wittig) e fosfonatos. g) A influência de substituintes sobre a reatividade de aldeídos e cetonas. h) Aspectos estereoquímicos da adição de nucleófilos a aldeídos e cetonas. i) Métodos de redução e oxidação de aldeídos e cetonas: oxidação de Baeyer-Villiger, oxidação por compostos de Cr(VI), redução por hidretos metálicos, hidrogenação catalítica, reação de Clemmensen, reação de Wolff-Kischner.</p> <p>2. Reações em posições α-carbonilas. Compostos carbonílicos insaturados.</p> <p>a) A acidez do hidrogênio na posição α-carbonila. b) Descrição pela teoria de ligação de valência e teoria dos orbitais moleculares. c) Adição nucleofílica vs. formação de enolatos. d) Racemizações. e) Reação de α-halogenação de aldeídos e cetonas. f) A reação aldólica: catálise ácida ou básica. g) Reação aldólica cruzada e intramolecular. h) Reação aldólica com enolatos pré-formados.</p> <p>3. Ácidos carboxílicos.</p> <p>a) Estrutura e propriedades. b) Ocorrência e uso. c) Acidez. d) Efeitos indutivo e eletrônico sobre a acidez de ácidos carboxílicos. e) Formação de sais, sabões, detergentes e tensoativos. f) Reações de esterificação. g) Formação de haletos de acila, anidridos, ésteres e amidas. h) Redução do grupo carboxílico.</p> | | | | | | | | |

4. Derivados de ácidos carboxílicos: ésteres, amidas, haletos de acila, anidridos de ácidos carboxílicos.

a) Estrutura e propriedades. b) Ocorrência e uso. c) Descrição pela teoria de ligação de valência e pela teoria de orbitais moleculares. d) Mecanismo geral da adição de nucleófilos a ácidos carboxílicos e derivados. f) A reação de hidrólise. g) Reações possíveis de interconversão dos derivados. h) A acidez do hidrogênio alfa em ácidos carboxílicos e derivados. i) A formação de enolatos, reação de alquilação e reação aldólica. j) A adição de organometálicos a ácidos carboxílicos e derivados.

5. Conjugação, sistemas alílicos, dienos e polienos. Reações de Diels-Alder.

a) O sistema alílico. b) Descrição pela teoria de ligação de valência e teoria de orbitais moleculares. c) Dienos. d) Estrutura e reatividade, adição 1,2 e adição 1,4. e) Compostos carbonílicos alfa,beta-insaturados. f) Estrutura e propriedades. g) A adição conjugada. h) A reação de Diels-Alder.

6. Benzeno e aromaticidade.

a) Aspectos históricos. b) Estrutura, nomenclatura e propriedades. c) A energia de ressonância. d) Descrição pela teoria de ligação de valência e pela teoria dos orbitais moleculares. e) A regra de Hückel. f) Reações nas cadeias laterais de compostos aromáticos: SN2, SN1, hidrogenólise, oxidação. g) Redução de Birch.

7. Reações de substituição eletrofílica aromática

a) Reações de halogenação, nitração, sulfonação, alquilação e acilação de Friedel-Crafts. b) Efeitos de orientação em SEAr. c) Efeitos de múltiplos substituintes.

8. Haletos de arila e substituição nucleofílica aromática. Fenóis.

a) Substituição nucleofílica aromática por mecanismo de adição-eliminação. b) Substituição nucleofílica aromática por mecanismo de eliminação-adição. Benzino. Preparação de fenóis por substituição Nucleofílica aromática.

9. Amines

a) Estrutura e propriedades. b) Fontes e uso. c) Basicidade e formação de sais. d) Formação de iminas e enaminas. e) Métodos de preparação: alquilação, redução de nitrocompostos, nitrilas, azidas, iminas e oximas. f) A aminação redutiva. g) Os rearranjos de Hofmann e de Curtius. h) Formação de sais de diazônio.

10. Outras funções orgânicas nitrogenadas.

a) Nitrocompostos. b) Estrutura e propriedades. c) Isocianatos, carbamatos e uréias. d) Diazocompostos. e) A reação de Sandmeyer. f) Azocompostos.

Bibliografia Básica

- 1) CLAYDEN, GREEVES, N.; WARREN, S.; **Organic Chemistry**, 2nd. Ed. Oxford Press, 2012. 1265 p.
- 2) SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B.; SNYDER, S. A.; **Organic Chemistry**, 12th. Ed., John Wiley, NY, 2016. 1293 p.
- 3) McMURRY, J. E.; **Organic Chemistry**, 9th. Ed., Cengage Learning, 2016. 1518 p.

Bibliografia Complementar

- 1) STREITWIESER, A.; HEATHCOCK, C. H.; KOSOWER, E. M.; **Introduction to Organic Chemistry**, 4th. Ed., McMillan Publishers, NY, 1992. 1256 p.
- 2) KLEIN, D. R.: **Organic Chemistry**, 2nd Ed. Wiley-VCH, 2013. 1344 p.
- 3) CAREY, F. A.; **Organic Chemistry**, 7th. Ed., McGraw Hill Inc., NY, 2008. 1230 p.
- 4) ANSLYN, E. V.; DOUGHERTY, D. A.; **Modern Physical Organic Chemistry**, 2007, University Science Books. 1095 p.
- 5) COSTA, P.; PILLI, R. A.; PINHEIRO, S.; **Substâncias Carboniladas e Derivados**, 2a Ed., Ed. SBQ, 2019. 465 p.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: Q0551 | | | | | | | | |
| Nome: Bioquímica I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Biochemistry I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Bioquímica I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0321 | | | | | | | | |
| Ementa: Introdução, aminoácidos, proteínas: estrutura, métodos para análise de proteínas, função de proteínas, carboidratos, ácidos nucleicos e estrutura de RNA e DNA, métodos para análise de ácidos nucleicos, princípios da tecnologia de DNA recombinante, lipídeos e membranas biológicas, transporte através de membranas, enzimologia, tópicos selecionados. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introdução ▪ Aminoácidos ▪ Proteínas: estrutura ▪ Métodos para análise de proteínas ▪ Função de proteínas ▪ Carboidratos ▪ Ácidos nucleicos e estrutura de RNA e DNA ▪ Métodos para análise de ácidos nucleicos ▪ Princípios da tecnologia de DNA recombinante ▪ Lipídeos e membranas biológicas ▪ Transporte através de membranas ▪ Enzimologia ▪ Tópicos selecionados | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) NELSON, D. L.; COX, M.M. Princípios de bioquímica de Lehninger 7. ed. Porto Alegre, RS : Artmed, 2019. | | | | | | | | |
| 2) VOET, D.; VOET, J. G. Biochemistry 4. Ed. New York, NY : John Wiley & Sons : Wiley, 2011. 1428 p. | | | | | | | | |
| 3) BERG, J.; TYMOCZKO, J.; STRYER, L.; Biochemistry , 5 Ed., New York, NY : W. H. Freeman, 2002. 978 p | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) LODISH, H.; et al.; Biologia celular e molecular , 7 Ed., Porto Alegre, RS : Artmed, c2014. 1210 p. | | | | | | | | |
| 2) HENRICKSON, C. H.; BYRD, L. C.; HUNTER, N. W. A laboratory manual for general, organic, & biochemistry , 6 Ed., Boston, MA : McGraw-Hill, 2008. 439 p | | | | | | | | |

- 3) HARPER; **Harper's illustrated biochemistry**, 27 Ed. New York, NY : Lange Medical Books/McGraw-Hill, 2006. 692 p.
- 4) VAN HOLDE, K. E.; JOHNSON, W. C.; HO, P. S. **Principles of physical biochemistry**, 2 Ed. Upper Saddle River, NJ : Pearson/Prentice Hall, 2006. 710 p.
- 5) HATTI-KAUL, R.; MATTIASSON, B. **Isolation and purification of proteins**. 1 Ed. Boca Raton, FL : CRC/Taylor & Francis, 2003. 652 p.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: QO626 | | | | | | | | |
| Nome: Química Orgânica Experimental II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Organic Chemistry Laboratory II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Orgânica Experimental II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | 1 | - | - | 4 | 15 | 5 |
| Ocorrência nos Currículos: 05 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: *QG564 + QO423 + QO424 ou *QG565 + QO423 + QO424 | | | | | | | | |
| Ementa: Análise qualitativa de compostos orgânicos utilizando métodos químicos e físicos. Projetos de síntese orgânica e de produtos naturais. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação, objetivos e características da disciplina QO626; 2. Segurança em laboratório; 3. Análise orgânica qualitativa; 4. Testes preliminares (fusão com sódio, ignição, Beilstein, solubilidade); 5. Testes específicos (insaturações, alcoois, haletos, grupo nitro, aldeídos e cetonas, ácidos carboxílicos e derivados, fenóis, aminas); 6. Análise de amostras desconhecidas; 7. Projetos de síntese orgânica e de produtos naturais; 8. Síntese de 3-4 etapas de substâncias naturais, fármacos, substâncias biologicamente ativas ou de interesse para estudo espectroscópico; 9. Caracterização das substâncias sintetizadas utilizando espectroscopia no infravermelho, ressonância magnética nuclear de hidrogênio e de carbono-13 e espectrometria de massas. | | | | | | | | |
| Bibliografia básica | | | | | | | | |
| 1) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. S. A Microscale Approach to Organic Laboratory Techniques . 5 th Ed. Belmont, CA: Brooks/Cole, 2013. 1015 p | | | | | | | | |
| 2) MOHRIG, J. R.; HAMMOND, C. N.; SCHATZ, P. F. Techniques in Organic Laboratory . 3 rd Ed. New York: W. H. Freeman & Co., 2010. 463 p. | | | | | | | | |
| 3) SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. Spectrometric Identification of Organic Compounds . 7 th Ed, ---, John Wiley & Sons, 2005. 502 p | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. S. Introduction to Organic Laboratory Techniques. A Microscale Approach . 4 th Ed. Belmont CA: Brooks/Cole, 2007. 990 p | | | | | | | | |
| 2) TIETZE, L. F.; EICHER, T.; DIEDERICHSEN, U.; SPEICHER, A. Reactions and Syntheses in the Organic Chemistry Laboratory . 1 st Ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2007. 582 p | | | | | | | | |
| 3) SOLOMONS, G; FRHYLE, C. Química Orgânica. Vol.1 . 1 ^a Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 613 p | | | | | | | | |
| 4) SOLOMONS, G; FRHYLE, C. Química Orgânica. Vol.2 . 1 ^a Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 616 p | | | | | | | | |
| 5) MC MURRY, J. E. Química Orgânica: Combo . 1 ^a Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 1472 p | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: QO627 | | | | | | | | |
| Nome: Química Orgânica Experimental II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Organic Chemistry Laboratory II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química Orgânica Experimental II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 4 | - | 1 | - | - | 4 | 15 | 5 |
| Ocorrência nos Currículos: 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: *QG650 + QO423 + QO424 | | | | | | | | |
| Ementa: Análise qualitativa de compostos orgânicos utilizando métodos químicos e físicos. Projetos de síntese orgânica e de produtos naturais. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação, objetivos e características da disciplina QO627; 2. Segurança em laboratório; 3. Análise orgânica; 4. Testes preliminares (fusão com sódio, ignição, Beilstein, solubilidade); 5. Testes específicos (insaturações, alcoois, haletos, grupo nitro, aldeídos e cetonas, ácidos carboxílicos e derivados, fenóis, aminas); 6. Análise de amostras desconhecidas; 7. Projetos de síntese orgânica e de produtos naturais; 8. Síntese de 3-4 etapas de substâncias naturais, fármacos, substâncias biologicamente ativas ou de interesse para estudo espectrocópico; 9. Caracterização das substâncias sintetizadas utilizando espectroscopia de infravermelho, ressonância magnética nuclear de hidrogênio e de carbono-13 e espectrometria de massas. | | | | | | | | |
| Bibliografia básica | | | | | | | | |
| 1) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. S. A Microscale Approach to Organic Laboratory Techniques . 5 th Ed. Belmont, CA: Brooks/Cole, 2013. 1015 p | | | | | | | | |
| 2) MOHRIG, J. R.; HAMMOND, C. N.; SCHATZ, P. F. Techniques in Organic Laboratory . 3 rd Ed. New York: W. H. Freeman & Co., 2010. 463 p | | | | | | | | |
| 3) SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. Spectrometric Identification of Organic Compounds . 7 th Ed, ---, John Wiley & Sons, 2005. 502 p | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. S. Introduction to Organic Laboratory Techniques. A Microscale Approach . 4 th Ed. Belmont CA: Brooks/Cole, 2007. 990 p | | | | | | | | |
| 2) TIETZE, L. F.; EICHER, T.; DIEDERICHSEN, U.; SPEICHER, A. Reactions and Syntheses in the Organic Chemistry Laboratory . 1 st Ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2007. 582 p | | | | | | | | |
| 3) SOLOMONS, G; FRHYLE, C. Química Orgânica. Vol.1 . 1 ^a Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 613 p | | | | | | | | |
| 4) SOLOMONS, G; FRHYLE, C. Química Orgânica. Vol.2 . 1 ^a Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 616 p | | | | | | | | |
| 5) MC MURRY, J. E. Química Orgânica: Combo . 1 ^a Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 1472 p | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0653 | | | | | | | | |
| Nome: Bioquímica II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Biochemistry II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Bioquímica II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 5 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0551 + Q0521 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Introdução ao metabolismo, catabolismo da glicose, transdução de sinal, metabolismo do glicogênio, ciclo do ácido cítrico, gliconeogênese e via das pentoses, transporte de elétrons e fosforilação oxidativa, fotossíntese, metabolismo dos lipídeos, metabolismo dos aminoácidos, metabolismo dos nucleotídeos, integração e regulação do metabolismo, fluxo da informação gênica, expressão e enovelamento celular de proteínas, controle de expressão e princípios para engenharia de proteínas.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introdução ao metabolismo ▪ Catabolismo da glicose ▪ Transdução de sinal ▪ Metabolismo do glicogênio ▪ Ciclo do ácido cítrico ▪ Gliconeogênese e via das pentoses ▪ Transporte de elétrons e fosforilação oxidativa ▪ Fotossíntese ▪ Metabolismo dos lipídeos ▪ Metabolismo dos aminoácidos ▪ Metabolismo dos nucleotídeos ▪ Integração e regulação do metabolismo ▪ Fluxo da informação gênica ▪ Expressão e enovelamento celular de proteínas ▪ Controle de expressão e princípios para engenharia de proteínas | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) NELSON, D. L.; COX, M. M. Princípios de Bioquímica de Lehninger. 8. Ed. Artmed, 2022. 2) MORAN, L. A.; HORTON, H. R.; SCRIMGEOUR, K. G.; PERRY, M. D. Bioquímica. 1. Ed. Pearson Universidades, 2013. 3) VOET, D.; VOET, J.; PRATT, C. Bioquímica, 4. Ed. Artmed, 2013. | | | | | | | | |

Bibliografia Complementar

- 1) WATSON, J. D.; BAKER, T. A.; BELL, S. P.; GANN, A.; LEVINE, M.; LOSICK, R. **Biologia molecular do gente**. 7. ED. Artmed, 2015.
- 2) MURRAY, R. A.; BENDER, D. A.; BOTHAM, K. M.; KENNELLY, P. J.; RODWELL, V. W.; WEIL, P. A. **Bioquímica ilustrada de Harper**. 29. ED. Artmed, 2014.
- 3) BERG, J.; TYMOCZKO, J.; STRYER, L.; **Biochemistry**, 8. Ed. W. H. Freeman, 2015.
- 4) TASIC, L. **Ácidos nucleicos**. In: TASIC, L. **Química em 50 ensaios**. CAMPINAS: Átomo, 2017. CAP. 46, P. 366-374.
- 5) SWANG, J. Y.; PAUSCH, P.; DOUDNA, J. A. **Structural biology of crispr–cas immunity and genome editing enzymes**. **Nature reviews in microbiology** (2022). [HTTPS://DOI.ORG/10.1038/S41579-022-00739-4](https://doi.org/10.1038/S41579-022-00739-4)

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0851 | | | | | | | | |
| Nome: Aplicação de Tecnologias em Química Orgânica Sintética | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Application of Enabling Technologies in Synthetic Organic Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Aplicación de Tecnologías en Química Orgánica Sintética | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0321 + *Q0521 | | | | | | | | |
| Ementa: Introdução. Química Verde. Sonoquímica. Irradiação Microondas. Química em Fluxo Contínuo. Mecanoquímica. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>1. Introdução</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importância das novas tecnologias para a química orgânica sintética - Novas tecnologias e a química verde - Laboratório do futuro <p>2. Sonoquímica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aspectos teóricos do ultrassom - Ultrassom em química orgânica sintética <p>3. Irradiação Micro-ondas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoria da irradiação micro-ondas e os mecanismos de aquecimento - Como a irradiação micro-ondas acelera reações químicas? - Efeito micro-ondas versus efeito térmico - Importância dos solventes - Sínteses assistidas por micro-ondas - Micro-ondas e os princípios da química verde <p>4. Química em Fluxo Contínuo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos da química em fluxo contínuo. - Princípios do controle de reações em fluxo contínuo: importância da mistura e do aquecimento. - Tipos de reatores: espiral, chip e leito fixo. Equipamentos, dispositivos e aspectos de engenharia. - Reações multi-fase e multi-etapas em fluxo - Reações fotoquímicas e eletroquímicas fluxo - Flash Chemistry - Aumento de escala, análise em linha e segurança de processos <p>5. Mecanoquímica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos da mecanoquímica e os tipos de moinhos - Reações sem solvente em fase sólida - Mecanoquímica assistida por solventes - Aplicações da mecanoquímica em síntese orgânica | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) MASON, T. J.; PETERS, D. **Practical Sonochemistry: Power Ultrasound Uses and Applications**. 2. Ed. Cambridge: Woodhead Publishing, 2002. 166 p.
- 2) TIERNEY, J.P.; LIDSTROM, P. **Microwave Assisted Organic Synthesis**. 1. Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2009. 296 p.
- 3) DARVAS, F.; DORMÁN, G.; HESSEL, V.; LEY, S.V. **Flow Chemistry – Fundamentals, Volume 1**. 2. Ed. Berlin, Boston: De Gruyter, 2021. p.

Bibliografia Complementar

- 1) DARVAS, F.; DORMÁN, G.; HESSEL, V.; LEY, S.V. **Flow Chemistry – Applications, Volume 2**. 2. Ed. Berlin, Boston: De Gruyter, 2021. 640 p.
- 2) TODRES, Z. V. **Organic Mechanochemistry and Its Practical Applications**. 1. Ed. Londres: CRC Press, 2006. 170 p.
- 3) WIRTH, T. **Microreactors in Organic Chemistry and Catalysis**. 2. Ed. Londres: Wiley-VCH, 2013. 812 p.
- 4) COLACINO, E.; ENNAS, G.; HALASZ, I.; PORCHEDDU, A.; SCANO, A. **Mechanochemistry: A Practical Introduction from Soft to Hard Materials**. 1. Ed. Berlin, Boston: De Gruyter, 2020. 114 p.
- 5) MASON, T.J.; LORIMER, J.P. **Sonochemistry - theory, applications and uses of ultrasound in chemistry**. 1. Ed. Nova Iorque: Wiley-Interscience, 1989. 252 p.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0852 | | | | | | | | |
| Nome: Introdução à Catálise Assimétrica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Introduction to Asymmetric Catalysis | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Introducción a la Catálisis Asimétrica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0321 + *Q0521 | | | | | | | | |
| Ementa: Modos de indução assimétrica. Catálise com ácidos e bases de Lewis. Outros modos de ativação além de ácidos e bases de Lewis. Indução assimétrica em catálise enantioselectiva. Interações não-clássicas entre substrato e catalisador. Resolução cinética e resolução cinética dinâmica. Efeitos não-lineares e autocatálise. Sistemas catalíticos bifuncionais, dualísticos e multifuncionais. Reações de dessimetração. Aplicações na preparação de moléculas complexas. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| 1. Introdução à catálise: definições, motivação e considerações gerais | | | | | | | | |
| 2. Ácidos e Bases de Lewis | | | | | | | | |
| 3. Interações entre substrato e catalisador: efeitos eletrônicos, efeitos estéricos, efeitos estéreo-eletrônicos, estados de transição, considerações físico-químicas. | | | | | | | | |
| 4. Métodos de resolução: definições, princípios e estudo de casos | | | | | | | | |
| 5. Efeitos não lineares e autocatálise: definições e estudo de casos | | | | | | | | |
| 6. Catálise com complexos metálicos: definições, etapas elementares e estudo de casos | | | | | | | | |
| 7. Organocatálise: definições, modos de ativação e estudo de casos | | | | | | | | |
| 8. Sistemas catalíticos bifuncionais e multifuncionais: definições, estudo de casos e elementos de design | | | | | | | | |
| 9. Exemplos de aplicações na preparação de moléculas complexas | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) WALSH, P; KOZLOWSKI, M. Fundamentals of Asymmetric Catalysis . 1 Ed. Sausalito: University Science Books, 2009, 674 p. | | | | | | | | |
| 2) CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. Organic Chemistry . 2 Ed. Oxford: Oxford University Press, 2012, 1234 p. | | | | | | | | |
| 3) SOLOMONS, G.; FRYHLE, C.B.; SCOTT, S. A. Química Orgânica . 12 Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018, 656p, Volume 1. | | | | | | | | |
| Bibliografia complementar | | | | | | | | |
| 1) STEINBORN, D. Fundamentals of Organometallic Catalysis . Weinheim: Wiley-VCH, 2011, 472 p. | | | | | | | | |
| 2) BERKESSEL, A.; GROGER, H. Asymmetric Organocatalysis: From Biomimetic Concepts to Applications in Asymmetric Synthesis . Weinheim: Wiley-VCH, 2005, 440 p. | | | | | | | | |
| 3) SOLOMONS, G.; FRYHLE, C.B.; SCOTT, S. A. Química Orgânica . 12 Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018, 600p, Volume 2. | | | | | | | | |
| 4) COSTA, P.; PILLI, R.; PINHEIRO, S. Substâncias Carboniladas e Derivados . São Paulo: Editora da Sociedade Brasileira de Química, 2019, 464 p. | | | | | | | | |
| 5) Artigos selecionados no contexto da disciplina | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0853 | | | | | | | | |
| Nome: Introdução à Química Supramolecular e Catálise Supramolecular | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Introduction to Supramolecular Chemistry and Supramolecular Catalysis | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Introducción a la Química y Catálisis Supramolecular | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0321 + *Q0521 | | | | | | | | |
| Ementa: Introdução aos conceitos básicos de Química Supramolecular. Processos de auto-montagem, auto-eleição e auto-organização. Síntese de blocos de construção na Química Supramolecular. Introdução à catálise supramolecular com ênfase em reações conhecidas do programa de Química Orgânica (hidrólises, reações aldólicas, reação de Diels-Alder e outras). | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| 1. Entendendo a “Química além da molécula” e a importância das interações não-covalentes na construção de supraestruturas. Interações de Van der Waals, ligações de hidrogênio, interações aromáticas p-p, interações cátions-p, interações doador-aceptor, interações metal-ligante, ligações dinâmicas covalentes. | | | | | | | | |
| 2. Auto-montagem, auto-eleição (self sorting) e auto-organização. | | | | | | | | |
| 3. Considerações entrópicas relacionadas à construção de supraestruturas. Efeito hidrofóbico, pré-organização, flexibilidade, múltiplo reconhecimento. | | | | | | | | |
| 4. Blocos de construção na Química Supramolecular e suas sínteses. Éteres coroa, ciclodextrinas, calixarenos, metaloporfirinas, aminas e amidas aromáticas, cucurbiturilas, oligopiridinas e outros. | | | | | | | | |
| 5. Reatores supramoleculares e transformações intermediadas por eles. Reações de Diels-Alder, reações aldólicas, reações de hidrólise, ciclização de terpenos e fotooxidação. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) STEED, J. W.; ATWOOD, J. L. Supramolecular Chemistry . 2 nd Ed. UK: Wiley, 2009. 875p. | | | | | | | | |
| 2) BRINKER, U. H.; MIEUSSET, J. L. Molecular Encapsulation – Organic Reactions in Constrained Systems . 1 st Ed. UK: Wiley, 2010. 597p. | | | | | | | | |
| 3) SCHNEIDER, H. J. Applications of Supramolecular Chemistry . 1 st Ed. UK: CRC Press, 2016. 454p. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) CRAGG, P. J. Supramolecular Chemistry: From Biological Inspiration to Biomedical Applications . 1 st Ed. Netherlands: Springer, 2010. 260p. | | | | | | | | |
| 2) STEED, J. W.; TURNER, D. R.; WALLACE, K. J. Core Concepts in Supramolecular Chemistry and Nanochemistry . 1 st Ed. UK: Wiley, 2007. 320p. | | | | | | | | |
| 3) ARIGA, K; KUNITAKE, T. Supramolecular Chemistry - Fundamentals and Applications - Advanced Textbook . 1 st Ed. Berlin Heidelberg: Springer, 2006. 208p. | | | | | | | | |
| 4) DODZIUK, H. Introduction to Supramolecular Chemistry . 1 st Ed. Netherlands: Springer, 2007. 350p. | | | | | | | | |
| 5) SCHALLEY, C. A. Analytical Methods in Supramolecular Chemistry . 1 st Ed. UK: Wiley, 2012. 844p. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0855 | | | | | | | | |
| Nome: Química de Produtos Naturais | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Natural Products Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química de Productos Naturales | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0321 + *Q0521 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Introdução à química dos produtos naturais e considerações gerais. Métodos de extração e isolamento. Métodos de identificação Metabolismo primário e secundário. Reações bioquímicas e mecanismos de reação. Elucidação das sequencias metabólicas. Ecologia química e interação planta-planta. Interação planta inseto. Interação animal-animal. Carboidratos. Rota do ácido shikímico. Rota dos policetídios. Rota do ácido mevalônico. Alcalóides.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Origem dos produtos naturais (PN). Análise dos PN. Fenilpropanóides. Flavonóides. Antocianinas. Flavonois e flavonas. Xantonas e stilbenos. Taninos. Quinonas. Terpenoides. Óleos Essenciais. Diterpenos. Triterpenos. Carotenoides. Ácidos Orgânicos. Lipídios. Poliacetilenos. Compostos sulfurados. Compostos nitrogenados. 2. Ecologia química definição e adaptação ao ambiente. Química da polinização, interação planta animal e química da defesa das plantas. Interações hormonais. Defesa química e feromônios. Interações planta-planta e interações planta micro-organismos. 3. Metabolitos secundários provindos da rota do ácido shikímico. 3.1. Metabolismo primário e secundário 3.2. Carboidratos 3.3. Ácido chiquímico e fenil propanóides 3.4. Flavonóides e oxiheterociclos 3.5. Ácidos graxos, poliacetilenos, acetoginas e prostanóides 3.6. Terpenos e esteróides 3.7. Alcalóides 3.8. Espectrometria de Produtos Naturais. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) WALSH C. T.; TANG Y. Natural Product Biosynthesis: Chemical Logic and Enzymatic Machinery 2^a ed. Royal Society of chemistry, 2022. 2) DEWICK P. M. Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach 3^a ed. John Wiley & Sons, Ltd. 2009. 3) MANN, J. Chemical Aspects of Biosynthesis. Oxford University Press, 2002. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Natural Products Reports: A critical review journal, which stimulates progress in all areas of natural products research. 2) GRABLEY, S. & THIERICKE, R. Drug Discovery from Nature, Springer Verlag, 1999. 3) THOMSON, R. H. The Chemistry of Natural Products, Blackie Academic & Professional, 2^a edition, 1993. 4) CANNELL, R. J. P. Natural Products Isolation - Methods in Biotechnology, Humana Press, 1998. 5) COLEGATE, S.M. & MOLYNEUX, R.J., Bioactive Natural Products: Detection, Isolation and Structural Determination, CRC Press, 1997. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0856 | | | | | | | | |
| Nome: Química dos Compostos Heterocíclicos: Uma Introdução | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Chemistry of Heterocyclic Compounds: An Introduction | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Química de Compuestos Heterocíclicos: Una Introducción | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0321 + *Q0521 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: A estrutura dos compostos heterocíclicos. Aspectos básicos da nomenclatura de compostos heterocíclicos. Padrão geral de reatividade de compostos heterocíclicos. Heterocíclis de três, quatro, cinco e seis membros. Compostos heteroaromáticos de cinco e seis membros (reatividade e síntese), compostos heteroaromáticos fundidos (indóis, benzofuranos, quinolinas, cumarinas, entre outros); reatividade e síntese, compostos heterocíclicos e heteroaromáticos na natureza, em medicamentos e em materiais de alto desempenho.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferenças entre compostos heteroaromáticos e heterocíclis, ▪ Principais classes de compostos heterocíclicos contendo um ou dois heteroátomos (N, O, S): aziridinas, oxetanas, azetidinas, azetidionas, ▪ Principais classes de compostos heterocíclicos de 5 e 6 membros contendo um ou dois heteroátomos (N, O, S), <ul style="list-style-type: none"> ▪ Heterocíclis aromáticos: furanos, ▪ Tiofenos, ▪ Pirróis, ▪ oxazóis, ▪ imidazóis, ▪ Piridinas, ▪ Pirimidinas, pirazinas ▪ pirazóis, ▪ quinolinas, isoquinolinas ▪ Principais classes de compostos heteroaromáticos fundidos: indóis, ▪ benzofuranos, ▪ benzotiofenos, ▪ cumarinas ▪ Síntese de fármacos/medicamentos contendo anéis heterocíclicos/heteroaromáticos. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) JOULE, J. A. e MILLS, K. "Heterocyclic Chemistry" , Quinta Edição, 2010, Wiley-Blackwell, ISBN: 978-1405133005. | | | | | | | | |

2) EICHER, T.; HAUPTMANN, S.; SPEICHER, A. **"The Chemistry of Heterocycles: Structures, Reactions, Synthesis, and Applications"** Terceira Edição, 2013, Wiley-VCH, ISBN: 978-3527327478.

3) STEFANI, H. A. **"Introdução à Química de Compostos Heterocíclicos"**, Guanabara Koogan, RJ, 2009

Bibliografia Complementar

1) CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. **"Organic Chemistry"**, 2nd Edition, Oxford University Press, 2012.

2) STREITWIESER, H.; HEATHCOCK, C.; KOSOWER, E. M. **"Introduction to Organic Chemistry"**, 4th Ed.; McMillan Publis. Comp., NY, 1992.

3) SMITH, M. B. **"Organic Synthesis"**, 2nd. Ed., McGraw Hill Inc., NY 2002.

4) SOLOMONS, G. FRYHLE, C. **"Organic Chemistry"**, 7th ed., John Wiley & Sons, Inc., 2000. (Edições mais recentes também poderão ser utilizadas)

5) CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S.; WOTHERS, P. **"Organic Chemistry"**, Oxford University Press, 2001.

6) Material complementar sugerido pelo professor

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0857 | | | | | | | | |
| Nome: Introdução à Química Verde | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Introduction to Green Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Introducción a la Química Verde | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / A critério da Unidade de Ensino | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: AA450 | | | | | | | | |
| Ementa: Sustentabilidade. Histórico da Química Verde. Princípios e Métricas. Matérias-Primas Renováveis. Solventes Verdes. Noções de Catálise. Prevenção de Resíduos e Diminuição dos Riscos. Exemplos da aplicação da Química Verde. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sustentabilidade 2. Introdução histórica e definição de Química Verde 3. Os doze princípios da Química Verde: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Prevenção; 3.2. Eficiência Atômica; 3.3. Sínteses seguras; 3.4. Desenvolvimento de produtos seguros; 3.5. Uso de solventes e auxiliares seguros; 3.6. Busca pela eficiência energética; 3.7. Uso de matérias-primas obtidas de fontes renováveis; 3.8. Evitar a formação de derivados; 3.9. Catálise; 3.10. Produtos degradáveis; 3.11. Análise em tempo real para a prevenção da poluição; 3.12. Química segura para a prevenção de acidentes. 4. Métricas e análise do ciclo de vida 5. Exemplos de química/tecnologia auto-sustentável que foram desenvolvidos abrangendo as áreas da Química incluindo a Química Orgânica, Inorgânica, Analítica, Físico-Química, Química Industrial, Química de polímeros, Química Ambiental e Bioquímica. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) CORRÊA, A.G.; ZUIN, V.G. Química Verde: fundamentos e aplicações . 1. Ed. São Carlos: Edufscar, 2012. 172 p. | | | | | | | | |
| 2) ANASTAS, P.T.; WARNER, J.C. Green Chemistry: Theory and Practice . 1. Ed. New York: Oxford University Press, 2000. 152 p. | | | | | | | | |
| 3) LANCASTER, M. Green Chemistry: an introductory text . 3. Ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2016. 392 p. | | | | | | | | |

Bibliografia Complementar

- 1) OLIVEIRA, K.T.; BROCKSOM, T.J.; PAIXÃO, M.W.; CORRÊA, A.G. **Química Orgânica Experimental: uma abordagem de química verde**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2017. 200 p.
- 2) SOUSA, A.C.; ALVES, L.A.; BERTINI, L.M.; NASCIMENTO, T.L. **Química verde para a sustentabilidade: natureza, objetivos e aplicação prática**. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2020. 89 p.
- 2) SILVA, F.M.; LACERDA, P.S.B., JONES JR., J. **Desenvolvimento sustentável e Química Verde**. Química Nova, v. 28, n. 1, p. 103-110, Fev. 2005.
- 3) LENARDÃO, E.J.; FREITAG, R.A.; DABDOUB, M.J.; BATISTA, A.C.F.; SILVEIRA, C.C. **Green Chemistry – Os 12 princípios da Química Verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa**. Química Nova, v. 26, n. 1, p. 123-129, Jan. 2003.
- 4) GROSS, E.M. **Green Chemistry and Sustainability: An Undergraduate Course for Science and Nonscience Majors**. *Journal of Chemical Education*, v. 90, n. 4, p. 429-431, 2013.
- 5) CORRÊA, A.G.; GALLO, J.M. **Biomassa: estrutura, propriedades e aplicações**. 1. Ed. São Carlos: Edufscar, 2020. 368 p.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: Q0858 | | | | | | | | |
| Nome: Introdução à Físico-Química Orgânica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Introduction to Physical Organic Chemistry | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Introducción a la Físico-Química Orgánica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / A critério da Unidade de Ensino | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0521 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Estrutura e modelos de ligação química, Termodinâmica e estabilidade de compostos orgânicos, Análise conformacional e estereoquímica, Superfícies de energia potencial e análise cinética de reações orgânicas, Ferramentas de estudos de mecanismos de reação e suas aplicações em reações de adição e eliminação, reações de substituição e rearranjos; Introdução à cálculos teóricos para entendimento de estrutura e reatividade de compostos orgânicos.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estrutura e modelos de ligação química 2. Termodinâmica e estabilidade de compostos orgânicos <ol style="list-style-type: none"> a) Entalpia, entropia e energia livre de Gibbs b) Termodinâmica de compostos orgânicos estáveis e intermediários reativos 3. Análise conformacional <ol style="list-style-type: none"> a) Efeitos estéricos e eletrostáticos e estereoeletrônicos b) Métodos espectroscópicos em análise conformacional 4. Superfícies de energia potencial e análise cinética de reações orgânicas <ol style="list-style-type: none"> a) Teoria do estado de transição b) Postulados e princípios relacionados com cinética de reações c) Análise de cinética para mecanismos simples 5. Ferramentas relacionadas aos estudos de mecanismos de reação <ol style="list-style-type: none"> a) Efeitos isotópicos cinéticos b) Relações lineares de energia livre c) Experimentos para estudo de mecanismos de reações 6. Aplicações em reações de adição, substituição e rearranjos 7. Introdução à cálculos teóricos para entendimento de estrutura e reatividade de compostos orgânicos. <ol style="list-style-type: none"> a) Métodos de química computacional b) Cálculos de propriedades estruturais e espectroscópicas c) Natural Bond Orbitals (NBO) | | | | | | | | |

d) Quantum theory of atoms in molecules (QTAIM)

Bibliografia Básica

- 1) ANSLYN, E. V.; DOUGHERTY, D. A. **Modern physical organic chemistry**. University Science: California, 2006.
- 2) CARROLL, F. A. **Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry**. 2nd Ed., Wiley, New Jersey, 2011.
- 3) FLEMING, I. **Molecular Orbitals and Organic Chemical Reactions**

Bibliografia Complementar

- 1) ALABUGIN, I. **Stereoelectronic Effects: A Bridge Between Structure and Reactivity**, John Wiley & Sons, 2016.
- 2) GROSSMAN, R. **The Art of Writing Reasonable Organic Reaction Mechanisms**, Springer, 2019.
- 3) CAREY, F.; SUNDBERG, R. **Advanced Organic Chemistry: Part A: Structure and Mechanisms**, 5a ed., Springer, 2006.
- 4) HEHRE, W. J.; SHUSTERMAN, A. J.; NELSON, J. E. **The Molecular Modelling Workbook for Organic Chemistry**, 6th Ed., Prentice Hall, 2005.
- 5) CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. **Organic Chemistry**, 2a Ed., Oxford University Press, USA 2012.

| | | | | | | | | |
|---|---|----------|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: EQ482 | | | | | | | | |
| Nome: Introdução aos Cálculos de Processos Químicos | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Introduction to Chemical Process Calculations | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Introducción a los Cálculos de Procesos Químicos | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: *QF531 | | | | | | | | |
| Ementa: A indústria química. Operações unitárias e tecnologia de processos químicos industriais. Conceitos fundamentais e grandezas utilizadas em cálculos de processos químicos. Introdução a balanços material e energético. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| 1. Estruturas de processos químicos (Tempo sugerido: 10 horas) | | | | | | | | |
| 1.1) Processos de indústrias químicas | | | | | | | | |
| 1.2) Principais equipamentos da indústria química | | | | | | | | |
| 1.3) Operações unitárias e tecnologia de processos químicos industriais | | | | | | | | |
| 2. Introdução aos Cálculos de Processos Químicos (Tempo sugerido: 10 horas) | | | | | | | | |
| 2.1) Dimensão, homogeneidade dimensional e quantidades adimensionais | | | | | | | | |
| 2.2) Sistemas de unidades e conversão de unidades | | | | | | | | |
| 2.3) Processos e variáveis de processo | | | | | | | | |
| 2.4) Processos contínuos, batelada, e semi-contínuos | | | | | | | | |
| 2.5) Escalas de processos: laboratório, piloto e industrial | | | | | | | | |
| 2.6) Tipos de fluxogramas de processos | | | | | | | | |
| 3. Balanço Material (Tempo sugerido: 20 horas) | | | | | | | | |
| 3.1) Equação geral de balanço | | | | | | | | |
| 3.2) Balanços de massa | | | | | | | | |
| 3.3) Balanços de massa envolvendo processos com reação química | | | | | | | | |
| 3.4) Cálculos com reciclo, purga e desvio | | | | | | | | |
| 3.5) Balanços materiais em sistemas multifásicos | | | | | | | | |
| 4. Balanços de Energia (Tempo sugerido: 20 horas) | | | | | | | | |
| 4.1) Primeira Lei da Termodinâmica aplicada a sistemas fechados e abertos | | | | | | | | |
| 4.2) Balanço energético em processos sem reação química | | | | | | | | |
| 4.3) Entalpia | | | | | | | | |
| 4.4) Balanços energético em processos com reação química | | | | | | | | |
| 4.5) Lei de Hess e entalpia de reação | | | | | | | | |
| 4.6) Uso de tabelas e diagramas termodinâmicos em balanços de energia | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W.; BULLARD, L. G. " Princípios Elementares dos Processos Químicos ", 4ª ed., LTC Editora, 2018. ISBN-10: 8521634919 ISBN-13: 978-8521634911 | | | | | | | | |
| 2) HIMMEMBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. " Engenharia Química - Princípios e Cálculos ", 8ª Edição, LTC Editora, 2014. ISBN-10: 8521626088 ISBN-13: 978-8521626084 | | | | | | | | |
| 3) DO BRASIL, N. I. " Introdução à Engenharia Química ", 3ª edição, Editora Interciência, 2013. ISBN-10: 8571933081 ISBN-13: 978-8571933088 | | | | | | | | |

Bibliografia Complementar

- 1) MURPHY, R. M. **Introducion to Chemical Processes: Principles, Analysis, Synthesis**", 1ª edição, McGraw-Hill Educaçõon, 2005. ISBN-10: 0072849606 ISBN-13: 978-0072849608
- 2) GREEN, D.; SOUTHARD, M. Z. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**, 9ª edição, McGraw-Hill Companies, 2018. ISBN-10: 0071834087 ISBN-13: 978-0071834087
- 3) REKLAITIS, G. V. **Introduction to Material and Energy Balances**, 1ª edição, Wiley, 1991. ISBN-13: 978-0471041313
- 4) GAUTO, R. **Processos e Operações Unitárias da Indústria Química**, 1ª edição, Ciência Moderna, 2020. ISBN-10: 8539900165 ISBN-13: 978-8539900169
- 5) GHASEM, N.; HENDA, R. **Principles of Chemical Engineering Processes: Material and Energy Balances**, 2a Edição, CRC Press, 2014. ISBN-13: 978-1-4822-2230-2 (eBook - PDF)

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: EQ582 | | | | | | | | |
| Nome: Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Transport Phenomena and Unit Operations | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Fenômenos de Transporte y Operaciones Unitarias | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: * EQ482 | | | | | | | | |
| Ementa: Princípios de transferência de quantidade de movimento, calor e massa e operações unitárias da indústria química. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) WELTY, J. R.; RORRER, G. L. E FOSTER, D. G., “ Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa ” 6a edição, LTC, 2017. ISBN-10: 8521634188. | | | | | | | | |
| 2) ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. “ Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações ”, 3.ed., São Paulo, SP: Mc Graw-Hill, 2015. ISBN-13: 9788580554908. | | | | | | | | |
| 3) CREMASCO, M. A., “ Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos ”, , 2.ed., São Paulo, SP: Blucher, 2014. ISBN-13: 9788521208556. | | | | | | | | |
| 4) INCROPERA, F. P. e DEWITT, D. P., “ Fundamentos de transferência de calor e de massa ”, 5ª edição, LTC, 2003 ISBN-10: 8521613784. | | | | | | | | |
| 5) CREMASCO, M. A., “ Fundamentos de transferência de massa ”, 3ª edição, Blucher, 2016 ISBN-13: 978-8521209041. | | | | | | | | |
| 6) TREYBAL, R.E., “ Mass Transfer Operations ”, 3ª. Edição, McGraw-Hill, 1980 ISBN-10: 0070651760. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) FOUST, A. S. ET AL. “ Princípios das Operações Unitárias ”, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois. ISBN-13: 9788521610380 | | | | | | | | |
| 2) GEANKOPLIS, C. J., “ Transport Processes and Unit Operations ”, 3a Edição, Prentice Hall, 1993. ISBN-10: 013101367X | | | | | | | | |
| 3) MCCABE, W. L.; SMITH, J. C., “ Unit Operations of Chemical Engineering ”, 7a Edição, McGraw-Hill, 2004. ISBN-10: 0070393664 | | | | | | | | |
| 4) WHITE, F. M., “ Mecânica dos fluidos ”, 6.ed., Rio de Janeiro, RJ: McGraw-Hill, 2011. ISBN-10: 8563308211 ISBN-13: 978-8563308214 | | | | | | | | |
| 5) KERN, D. “ Process Heat Transfer ”, McGraw-Hill, 1950. ISBN-10: 0070341907 ISBN-13: 9780070341906 | | | | | | | | |
| 6) HEWITT, G. F. SHIRES, G. L. E BOTT, T. R. “ Process Heat Transfer ”, CRC, 1994. ISBN-10: 0849399181 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----------|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: BS156 | | | | | | | | |
| Nome: Princípios de Ecologia e Evolução | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Principles of Ecology and Evolution | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Principios de Ecologia y Evolución | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 3 | 1 | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Fluxo de energia e produtividade primária, funcionamento de ecossistemas, estrutura de comunidades ecológicas, riqueza e diversidade de espécies. Interações ecológicas e aspectos de dinâmica populacional. Introdução à evolução, a síntese evolutiva e as bases da hereditariedade. Variabilidade fenotípica e adaptação. Diversidade e estrutura genética das populações. Forças Evolutivas: seleção natural, deriva genética, fluxo gênico e mutação. Espécies e Especiação.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>-Ecologia no nível do indivíduo, populações, comunidades e ecossistemas; padrões espaciais, dinâmica e interações ecológicas.</p> <p>-Forças evolutivas: interação entre seleção natural, deriva genética, fluxo gênico e migração na mudança da composição genética das populações.</p> <p>-Adaptação, especiação e extinção.</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <p>1) CAIN, M.L.; BOWMAN, W.D.; HACKER, S.D. Ecologia. 2011. Porto Alegre: Artmed.</p> <p>2) RIDLEY, M. Evolução. 3 Edição. Artmed Editora, 2009.</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----------|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: BS456 | | | | | | | | |
| Nome: Biodiversidade e Seres Vivos | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Biodiversity and Living Organisms | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Biodiversidad y Seres vivos | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 3 | 1 | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Botânica: Diversidade, evolução e classificação dos principais grupos de organismos fotossintetizantes de Algas a Angiospermas. Aspectos básicos da morfologia de órgãos vegetativos (raiz, caule e folhas) e de órgãos reprodutivos (flores, frutos e sementes). Ciclo de vida das Angiospermas, estratégias reprodutivas e polinização. Fotossíntese e características principais dos cloroplastos. Zoologia: Diversidade do reino animal. Origem, evolução e diversidade dos Invertebrados. Estudo comparativo da anatomia dos diferentes grupos. Introdução ao estudo de vertebrados: noções sobre variedade de formas, funções, ambiente e modos de vida de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diversidade, evolução e classificação dos organismos fotossintetizantes de algas e angiospermas. -Fotossíntese e características principais dos cloroplastos. -Célula vegetal e tecidos nos diferentes órgãos das plantas <ul style="list-style-type: none"> -Aspectos gerais da morfologia de Angiospermas: órgãos vegetativos (raiz, caule e folhas). -A história das plantas – da conquista do ambiente terrestre à explosão das angiospermas. -Aspectos gerais da morfologia de Angiospermas. -Introdução à classificação dos animais – histórico e aspectos modernos -Invertebrados. -Vertebrados. | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia Básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) APPEZZATO-DA-GLORIA B, CARMELLO-GUERREIRO S.M. 2012. Anatomia Vegetal. 3ª edição, revista e ampliada. Viçosa: Editora UFV. 2) BRASIL. 2018. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/, em 04 de dezembro de 2020. 3) GONÇALVES, E.G. & LORENZI, H. Morfologia vegetal. 2007, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa. 4) HICKMAN JR., C. P., ROBERTS, L. S., KEEN, S. L., EISENHOUR, D. J., LARSON, A. & L'ANSON, H. Princípios Integrados de Zoologia. 15ª edição, 2013 5) RAVEN P.H.; EICHHORN, S.E.; EVERT, R.F. Biologia Vegetal - 8ª Ed. 2018 Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. | | | | | | | | |

- 6) SADAVA D.; HILLIS, D.M.; HELLER, H.C.; HACKER, S.D. **Vida a ciência da Biologia. Vol. II. Evolução, diversidade e ecologia.** 11ª. edição. 2019. Porto Alegre: Artmed.
- 7) SOUZA, V.C.; FLORES, T.B.; LORENZI, H. **Introdução à Botânica: morfologia.** 2013. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São Paulo
- 8) TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 5ª. edição. 2013. Porto Alegre: Artmed.

| | | | | | | | | |
|---|----------|---|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: BS656 | | | | | | | | |
| Nome: Corpo Humano e Saúde | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Human Body and Health | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Cuerpo Humano y Salud | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | 1 | - | 1 | - | - | 3 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: BS456 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Estudos sobre as funções do organismo humano, envolvendo relações entre os sistemas nervoso, muscular, digestório, endócrino e reprodutor. Gravidez e métodos contraceptivos. Doenças sexualmente transmissíveis e seus métodos de prevenção. Estudo dos principais parasitas de interesse humano no Brasil: ciclo de vida, transmissão, epidemiologia, patogenia, tratamento e profilaxia.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceito de Homeostase - Bioeletrogênese - Organização do Sistema Nervoso - Sinapse - Sistema Sensorial - Generalidades - Sistema Sensorial - Visão - Controle Neural do Movimento Somático - Sistema Endócrino – Generalidades - Sistema Endócrino e Noções de Sistema Digestório - Sistema Endócrino – Hormônios sexuais - Sistema Reprodutor – Generalidades - Métodos Contraceptivos - Doenças Sexualmente Transmissíveis - Introdução a Parasitologia - Protozoários de transmissão direta: Trichomonas vaginalis; Giardia duodenalis; Entamoeba histolytica e amebas não patogênicas. - Protozoários transmitidos por vetores ou pela ingestão de alimentos: Trypanosoma cruzi; Leishmania spp.; Plasmodium spp.; Toxoplasma gondii. - Helmintos de transmissão direta: Ascaris lumbricoides; Trichuris trichiura; Enterobius vermicularis; Ancylostoma duodenale; Necator americanus. - Helmintos transmitidos pela ingestão de carne crua ou malpassada ou por vetores: Taenia saginata, T. solium; Schistosoma mansoni; Wuchereria bancrofti. - Ectoparasitos: pulgas, piolhos, ácaros, carrapatos e moscas. | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) LENT, R. **Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais de neurociência**. Atheneu, 2ª ed., 2010.
- 2) PURVES, D. et al. **Neurociências**. Artmed, 4ª ed., 2010.
- 3) BERNE R.M.; & LEVY, M.N.; **Fisiologia**. Guanabara-Koogan, 6ª ed., 2009
- 4) MELMED, S.; POLONSKY, K.S.; LARZEN, P.R.; KRONENBERG, H.M.; WILLIAMS. **Textbook of Endocrinology**. Elsevier, 13ª e 11ª ed., 2016, 2008.
- 5) SILVERTHORN, D. **Fisiologia Humana - Uma Abordagem Integrada**. Artmed, 5ª ed., 2010.
- 6) NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. Atheneu, 13ª ed., 2016.
- 7) FERREIRA, M.U. **Parasitologia Contemporânea**. Guanabara Koogan, 1ª ed., 2012.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: EL109 | | | | | | | | |
| Nome: Introdução à Pesquisa no Ensino de Ciências | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Introduction to Research in Science Teaching | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Introducción a la Investigación en Enseñanza de las Ciencias | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | 2 | - | - | 4 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Educação em Ciências como campo de pesquisa. Relações entre pesquisa e docência na Educação em Ciências. Introdução às metodologias de pesquisa em Ensino de Ciências. Práticas de pesquisa em Ensino de Ciências. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| Objetivos: | | | | | | | | |
| 1. Entrar em contato com os processos de produção de conhecimento em educação através das pesquisas em educação em ciências. | | | | | | | | |
| 2. Promover um debate que problematize a Educação em Ciências com base nas questões enfocadas pelas pesquisas nessa área e na vivência dos alunos em sala de aula. | | | | | | | | |
| 3. Conhecer os principais bancos de dados e formas de acesso aos resultados das pesquisas em educação em ciências. | | | | | | | | |
| 4. Discutir e refletir sobre a problemática do ensino de ciências no Brasil e seus desdobramentos nas práticas escolares dos professores. | | | | | | | | |
| 5. Vivenciar procedimentos introdutórios de coleta de dados com metodologias próprias das pesquisas no ensino de Ciências. | | | | | | | | |
| II - CONTEÚDOS | | | | | | | | |
| <u>Desenvolvimento:</u> A disciplina será desenvolvida através de aulas expositivas, atividades de leitura e produção escrita por parte dos alunos, discussão de textos, elaboração e desenvolvimento de atividades práticas de pesquisa de caráter exploratório, coleta de dados, pesquisas bibliográficas, produção e apresentação de seminários. | | | | | | | | |
| <u>Avaliação:</u> Os alunos serão avaliados ao longo do semestre considerando toda a sua produção durante o semestre. | | | | | | | | |
| Para <u>aprovação</u> é necessária uma frequência mínima de 75% na disciplina, além de média final $\geq 5,0$ (cinco). | | | | | | | | |

Bibliografia

ANDRÉ, M. El. D. A. de (org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. Campinas, SP: Papirus, 2001. 143 p. (Série prática pedagógica).

Baptista, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. *Ciência & Educação*, v.16, n.3, p. 679-694, 2010.

BAROLLI, E.; LABURÚ, C. E.; GURIDI, V. M. Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. REEC. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 9, p. 88-110, 2010.

BAROLLI, E.; MELGAÇO, J.; VILLANI, A. Explicitando uma metodologia de pesquisa: a experiência de uma professora de física revisitada. *Ciência e Educação (UNESP)*, v. 13, p. 253-271, 2007.

BARRA, V. M.; LORENZ, K. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. *Ciência e Cultura*, 38 (12), p. 1970-1983, 1986.

CACHAPUZ, A. F. Pesquisa em educação em ciências: uma história de sucesso. In: SANTOS, R. R. e BONITO, J. (Orgs.) *Pensar e construir a Universidade no século XXI*. Boa Vista: ED. UFRR, 2015. p. 151-174.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n.9, p. 31-39, 1999.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8, n.2, p. 109-123, 2003.

Gehlen, Simoni Tormöhlen; Auth, Milton Antonio; Auler, Décio; Pansera-de-Araújo, Maria Cristina; Maldaner, Otavio Aloisio. Freire e Vigotski no contexto da Educação em Ciências: aproximações e distanciamentos. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v.10, n.2 p. 1-20, 2008.

GONSALVES, E. P. *Conversas sobre iniciação à pesquisa científica*. 3 ed. Campinas: Alínea, 2003. 80p.

LAVILLE, C., DIONNE, J. A construção do saber – manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Trad. Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999, p. 85–130 (Parte II).

LUTFI, M. A Abordagem Sociológica do Ensino de Química. *Ciência & Ensino*, n.3, p. 7-9, 1997.

MEGID NETO, J. Como elaborar projetos de pesquisa em educação. In: KLEINKE, M. U.; MEGID NETO, J. (Orgs.). *Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os anos iniciais do ensino fundamental*. Livro III. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2011. p. 117-124.

MEGID NETO, J. Gêneros de trabalho científico e tipos de pesquisa. In: KLEINKE, M. U.; MEGID NETO, J. (Orgs.). *Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os anos iniciais do ensino fundamental*. Livro III. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2011. p. 125-132.

MONTANHER, V.; PINTO NETO, P. C. Aprendizagem baseada em casos: contexto para o ensino de Física". *SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*, 8, 2009, Vitória, ES. Anais... Vitória, ES, 2009. v. 1. p. 1-10.

MOREIRA, M. A. Metodologias de Pesquisa em Ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. P. M. Investigação em Ensino de Ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem. Pro-Posições, v.18, n.1 (52), p. 213-226, 2007.

NARDI, R.; CASTIBLANCO, Olga. Didática da Física. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014. 160p. (Formato Digital).

NARDI, Roberto; GONÇALVES, T. V. O. (Orgs.). Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

PANZERI, C. G.; ALBERTO JR., L. Um caminho possível para a prática interdisciplinar na escola: contribuições do subgrupo 'Olhares, saberes e fazeres' para o tratamento da temática socioambiental. In: COMPIANI, M. (org.). Ribeirão Anhumas na escola: projeto de formação continuada elaborando conhecimentos escolares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente. Curitiba: CRV, 2013. p. 202-213.

SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.) A pesquisa em ensino de ciências no brasil e suas metodologias. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. 2a. Edição revisada.

SILVA, F. K. M.; COMPIANI, M. A trajetória reflexiva de professoras em proposta de pesquisa colaborativa entre universidade e escola. Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional, v. 8, n. 20, p.164-187, 2013.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----------|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: EL111 | | | | | | | | |
| Nome: Leitura, Produção de Textos e Docência | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Production of Texts, Reading and Interpretation for the Teaching | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Produccion de Textos, Lectura y Interpretacion para la Docencia | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | - | 4 | - | - | 2 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Práticas de leitura e escrita no contexto da formação inicial em nível superior, em seus diferentes gêneros que performam o universo de significação, a história do modo de viver contemporâneo e a produção de conhecimento. Práticas de leitura e de produção em diferentes linguagens, principalmente aquelas que movimentam a esfera acadêmica da atividade humana. | | | | | | | | |
| Programa: Objetivos | | | | | | | | |
| Vivenciar práticas de leitura e de escrita ligadas à cultura e à educação; | | | | | | | | |
| Produzir (leitura e escrita) e analisar textos identificados como próprios do espaço midiático, da literatura, do cinema etc; | | | | | | | | |
| Produzir (leitura e escrita) e analisar textos identificados como próprios do espaço acadêmico, como resumo, resenha, artigo científico, projeto de pesquisa, relatório de estágio, relatório de pesquisa na contemporaneidade; | | | | | | | | |
| Problematizar as práticas de leitura e de escrita na sala de aula. | | | | | | | | |
| 1ª. Unidade –A linguagem e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem da escrita. | | | | | | | | |
| 2ª. Unidade – As práticas de leitura e de escrita, em suas múltiplas configurações, suportes e usos ligados à cultura escolar. | | | | | | | | |
| 3ª. Unidade – Oficinas de práticas de leitura e de escrita de textos considerando o seu contexto de produção quanto aos : gêneros discursivos - recurso estilístico, conteúdo, estrutura composicional -, finalidades, leitores previstos, suporte de texto etc. | | | | | | | | |
| 4ª. Unidade - Oficinas de práticas de leitura e de produção de textos, com foco na revisão e reescrita de diferentes versões durante o processo de escrita adequando-as aos objetivos, aos leitores, à situação de interlocução (uso da modalidade correta da língua escrita: ortografia, pontuação, coesão e coerência, estilo de linguagem, estratégias discursivas etc. | | | | | | | | |
| 5ª. Unidade – As práticas de leitura e de escrita, em suas múltiplas configurações, suportes e usos que dão forma à educação cultural, ao imaginário e à inteligência contemporânea. | | | | | | | | |

6ª. Unidade: Estudos e pesquisas das práticas de leitura e de escrita em suas diferentes linguagens, gêneros discursivos e suportes próprios da cultura escolar.

Dinâmica do curso: Os 15 encontros previstos e presenciais preveem: leituras individuais e compartilhadas no debate em torno de um texto lido em comum; atividades extras sala de aula para preparo, produção e releitura de textos; leitura e produção de textos em diferentes condições de produção quanto às finalidades, interlocutores, usos, configurações etc.; reescritas de textos, de forma individual, em parceria, coletivamente.

AVALIAÇÃO: Durante todo o semestre: Os alunos serão avaliados em relação: à frequência às aulas; participação nas atividades propostas, contribuições próprias (material, textos) para o enriquecimento do curso, cuidado na elaboração e pontualidade na entrega/qualidade de trabalhos solicitados no decorrer da disciplina.

No final do semestre: Cada aluno deverá escolher dois (02) dos seus textos - produzidos ao longo do curso - para serem entregues ao professor e fazer uma auto-avaliação do seu processo de leitura e de escrita no período.

Bibliografia

A ALMEIDA, M. J. A Educação Visual da Memória - Imagens Agentes do Cinema e da Televisão. Campinas, Pro Posições, vol. 10 [2] : 29,1999, p. 5-18.

ALMEIDA, M. J. Cinema, Arte da Cidade. Pro-Posições, Campinas, v. 10 nº. 1 (28), p.158- 162, mar.1999.

ARRIGACI, Davi. Leitura entre o fascínio e o pensamento. Site: crmariocovas.sp.gov

BAKHTIN, M. Os Gêneros do Discurso. In: BAKHTIN, M. Estética da criação verbal. 4ª ed. SP: Martins Fontes, 2003, p 262–306.

_____. Marxismo e Filosofia da Linguagem. Tradução Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: HUCITEC, 2004, pp. 31-66.

BAKHTIN, Mikhail (1929). Tema e significação na língua. Marxismo e Filosofia da Linguagem. Tradução Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: HUCITEC, 2004, pp. 128-136.

BENJAMIM, Walter. Rua de Sentido Único e Infância em Berlim por Volta de 1900, pref. Susan Sontag, Lisboa: Relógio d'Água, 1992.

BRAIT, B. Bakhtin: dialogismo e construção do sentido. Campinas, SP: Editora Unicamp, 1997.

CORREA, Carlos Humberto A. Entre práticas e representações: Notas sobre o encontro com o mundo da leitura na universidade. In: SILVA, Lilian L. Martin (org.) Entre leitores: alunos, professores. Campinas, Komedi, 2001.

FIAD, RAQUEL SALEK . Reescrita, dialogismo e etnografia. Linguagem em (Dis)curso (Impresso), v. 13, p. 463-480, 2013.

Citações:1

FIORIN, J. L. Introdução ao pensamento de Bakhtin. São Paulo: Ática, 2006.

FREITAS, M. Tereza de Assunção. Conhecendo novas práticas de leitura e escrita. FREITAS, M. Tereza de Assunção. In: EVANGELISTA, A (org). No fim do século: a diversidade. O jogo do livro infantil e juvenil. BH, Autêntica, 2000.

GERALDI, João Wanderley (org.) O texto na sala de aula. Ed. Cascavel, Assoeste, 1984.

GERALDI, J. W. Identidades e especificidades do ensino de língua. In GERALDI, J. W. Portos de Passagem. São Paulo: Martins Fontes, 1991, p. 73-113. (7 exemplares no IEL, 2 na FE, 2 na FCM).

GERALDI, W. Culturas orais em sociedades letradas. Campinas, Educação e Sociedade, ano XXO, nº 73, dez. 2000.

OSAKABE, Haquira. Linguagem e Educação. IN: Martins, M.Helena (org). Questões de linguagem, 1ªed. SP. Contexto, 1991.

PIMENTEL, Elizabeth. Sujeitos leitores, sujeitos autores: indícios de histórias de leituras na produção de textos escolares. In: SILVA, Lilian Lopes M. Entre leitores: Alunos, Professores. SILVA, Lílian L.M. (org.), Campinas, Komedi, 2001.

POSSENTI, S. Aprender a escrever (reescrevendo). Campinas, Unicamp/CAPIEL/IMEC, 2005.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: EL212 | | | | | | | | |
| Nome: Política Educacional: Organização da Educação Brasileira | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Educational Politics: Brazilian Education Organization | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Política Educacional: Organización de la Educación Brasileña | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | 2 | - | - | 4 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 4, 5, 6, 7, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 29, 30, 40, 44, 45, 46, 54, 55, 56, 57, 201 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Estudo analítico das políticas educacionais no Brasil com destaque para: a política educacional no contexto das políticas públicas; organização dos sistemas de ensino considerando as peculiaridades nacionais e os contextos e legislação de ensino; organização da educação básica e do ensino superior. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| I – OBJETIVOS | | | | | | | | |
| Esta disciplina objetiva contribuir para que o professor em formação se capacite para uma atuação consciente e efetiva no desempenho de seu papel profissional. Para tanto pretende: | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisar as políticas educacionais numa perspectiva histórica; 2. Propiciar a reflexão sobre a importância de se entender a educação, em uma perspectiva de totalidade, explicitando os determinantes sociais, econômicos, políticos e culturais; 3. Analisar a organização do ensino no Brasil a partir dos aspectos legais e organizacionais; 4. Analisar a organização e funcionamento dos sistemas de ensino, identificando o inter-relacionamento entre os elementos que participam do processo educacional; | | | | | | | | |
| II – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. História da Educação Brasileira no contexto da legislação. <ol style="list-style-type: none"> 1. Limites e perspectivas da Política Educacional no Brasil 2. Estado, Sociedade e educação: perspectiva histórica 3. Concepções pedagógicas no Brasil 4. Educação nas Constituições Brasileiras 2. Políticas Públicas e Educação. <ol style="list-style-type: none"> 1. Globalização e Reforma do Estado: as reformas educacionais 2. Política educacional na perspectiva neoliberal 3. A influência dos organismos internacionais 4. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96 5. A organização do ensino: os níveis e modalidades | | | | | | | | |

6. O regime de colaboração: união, estados e municípios
 7. Descentralização e desconcentração
 8. Municipalização do ensino
 9. O Financiamento da Educação: do FUNDEF ao FUNDEB.
3. Atual agenda da política educacional brasileira
 1. Políticas de governo e políticas de Estado
 2. A influência dos organismos internacionais
 3. Relações entre o público e o privado em Educação: empreendedores empresariais e a fragilização do setor público
 4. Plano Nacional de Educação – PNE: metas e perspectivas
 4. O Profissional da Educação na política educacional: formação, valorização e carreira.

III – PROCEDIMENTOS

O curso será desenvolvido por intermédio de aulas expositivas, seminários, exposições dialogadas, leituras de textos, trabalhos de reflexão individual e em grupo.

Serão estimuladas as comunicações inter-pessoais, cujos conteúdos contribuam para o desenvolvimento do interesse do aluno em relação às disciplinas e área de estudos que extrapolem seus cursos de origem. Recorrer-se-á ao relacionamento constante entre o conteúdo desenvolvido e as experiências e vivências acumuladas pelo próprio aluno.

IV – AVALIAÇÃO

A avaliação será contínua, referindo-se ao desempenho global do aluno em estudos prévios, participação nas atividades de classe (questões, seminários e trabalhos escritos vinculados as leituras propostas). No decorrer do curso será aplicada uma avaliação parcial sobre o conteúdo em estudo. Haverá um trabalho final escrito além de uma avaliação geral do curso.

Bibliografia

BRASIL, Decreto 6755 de 29 de Janeiro de 2009. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica.

BRASIL, Decreto 6.094 de 24 de abril de 2007. “Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica.”

BRASIL, Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação.

BRASIL, Lei 9424/96 – Estabelece o Fundo de Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério.

BRASIL, Lei 11.494 - Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB, de que trata o art. 60 Ato das Disposições Constitucionais Transitórias; altera a Lei nº 10.195, de 14 de fevereiro de 2001; revoga dispositivos das leis nos 9.424, de 24 de dezembro de 1996, 10.880, de 9 de junho de

2004, e 10.845, de 5 de março de 2004; e dá outras providências, de 20 de junho de 2007.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, 1988 (versão atualizada na área educacional)

BRASIL – Ministério da Educação. Lei nº 13.005, de 25 junho de 2014. Plano Nacional de Educação – PNE (2014 -2024). Disponível em: <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/125099097/lei-13005-14>

CALLEGARI, Cesar (org.). O FUNDEB e o Financiamento da educação pública no Estado de São Paulo. 2ª Edição, São Paulo: Ground: APEOESP, 2007.

CUNHA, Luiz Antonio. O desenvolvimento meandroso da educação brasileira entre o estado e o mercado. Educ. Soc., Campinas, vol. 28, n. 100 - Especial, p. 809-829, out. 2007

_____. “A Educação nas Constituições Brasileiras: análise e propostas” In: Educação e Sociedade, São Paulo: Cortez, Ano VII, no. 23, abril de 1986.

_____. Educação, Estado e democracia no Brasil. São Paulo:Cortez; Niterói/RJ :EDUFF, FLACSO: Brasil, 1991

CAMPOS, M.R. de e CARVALHO, M.A. de. A Educação nas Constituições Brasileiras. Campinas, Pontes, 1991.

TORRES, M.R. Melhorar a qualidade da Educação Básica ? : as estratégias do Banco Mundial. DE TOMASI, L.; WARDE, M.J.; HADDAD,S (Orgs). O Banco Mundial e as políticas educacionais.São Paulo: Cortez.1998.

FERNANDES, Maria Dilnéia E. A valorização dos profissionais da educação básica no contexto das relações federativas brasileiras. Educação e Sociedade. Campinas, v.125. p.1095-1111. 2013

FREITAG, B. Escola, Estado e Sociedade, São Paulo, Edart, 1977.

FREITAS, LC. Os reformadores empresariais da educação: da desmoralização do magistério à destruição do sistema público de educação . Educ. Soc., Jun 2012, vol.33, no.119, p.379-404. ISSN 0101-7330

_____. Políticas de avaliação no Estado de São Paulo: o controle do professor como ocultação do descaso. Educação e Cidadania, v.8, n.1, 2009.

GATTI, Bernadete e BARRETO, E SS. Professores do Brasil: impasses e desafios. Brasília:UNESCO,2009.

HELENE, Otaviano. Os subescolarizados: pouca verba para a educação e seu mau uso condenam brasileiros a baixo nivele de escolaridade. Revista Caros Amigos, n. 207/2014, pp. 36-37

HELOANI, R e PIOLLI, E. Educação, economia e reforma do Estado: algumas reflexões sobre s gestão e o trabalho em educação. Revista da APASE, nº 11,pp 14-21.

LIBÂNEO, JC. Alguns aspectos da política educacional do governo Lula e sua repercussão no fucionamento das escolas. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.32, p. 168-178, dez.2008. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/32/art12_32.pdf

LIBÂNEO, JC; OLIVEIRA, JF e TOSCHI, MS. Educação Escolar: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez. 2006.

MONLEVADE, J A e SILVA, M.A. Quem manda na educação no Brasil ?. Brasília: idéa. 2000.

OLIVEIRA, Romualdo P. O Direito à Educação na Constituição Federal de 1988 e seu restabelecimento pelo sistema de Justiça <http://www.buscalegis.ufsc.br/revistas/files/anexos/30315-31270-1-PB.pdf>

OLIVEIRA, D.A. Das políticas de governo a política de estado: reflexões sobre a atual agenda educacional brasileira. Educ. Soc., Campinas, v. 32, n. 115, p. 323-337, abr.-jun. 2011. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>

ROMANELLI, O. História da Educação no Brasil (1930/1973), Petrópolis, Vozes, 1980.

ROSAR, M de Fátima. Municipalização como estratégia de descentralização e desconcentração do sistema brasileiro. In OLIVEIRA, Dalida Andrade (org.), Gestão Democrática da Educação, Petrópolis, Vozes, 1997. Pp.105-139

SAIBA quais estados brasileiros não respeitam a Lei do Piso. CNTE. In: <http://www.cnte.org.br/index.php/comunicacao/noticias/10757-estados-brasileiros-nao-cumprem-a-lei-do-piso-2.html>. Acesso em: 30 de Junho de 2014.

SAVIANI, Dermeval. Sistema Nacional de Educação e Plano Nacional de Educação. Campinas: Autores Associados. 2014.

_____. Sistema Nacional de Educação articulado ao Plano Nacional de Educação. Revista Brasileira de Educação v. 15 n. 44 maio/ago. 2010

_____. Educação brasileira: estrutura e sistema. Campinas: Autores Associados. 2008.

_____. Escola e Democracia. 40ª Ed. Campinas: Autores Associado. 2008.

_____, O Plano de desenvolvimento da Educação: análise do projeto do MEC. In: Educação e Sociedade. Campinas/SP, Centro de Estudos Educação e Sociedade, v.28, n. 100, especial, outubro de 2007 (pp. 1231-1255).

_____. A nova lei da Educação: LDB trajetória limites e perspectivas 3ª Edição, Campinas, SP: Editora Autores Associados, 1997.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: EL213 | | | | | | | | |
| Nome: LIBRAS e Educação de Surdos | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: LIBRAS and Deaf Education | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: LIBRAS y la Educación para Sordos | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 4, 5, 23, 29, 30, 40, 56, 201 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Conhecimentos teórico-práticos introdutórios de LIBRAS e dos parâmetros que a caracterizam como língua; constituição do sujeito surdo pela LIBRAS; história da educação e as organizações dos movimentos políticos dos surdos; comunidades surdas e suas produções culturais; abordagens educacionais no ensino da pessoa surda; projetos de educação bilíngue; leis de acessibilidade e de garantia à educação. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| Objetivos: | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ analisar a história da educação de surdos, políticas públicas e suas implicações educacionais; ▪ refletir a respeito da prática docente nesse contexto bilíngue (Libras/Português); ▪ construir conhecimentos introdutórios de LIBRAS e formas de comunicação em LIBRAS; ▪ possibilitar ao aluno o uso de LIBRAS em contextos reais de comunicação; | | | | | | | | |
| Conteúdos | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ história da educação de surdos; ▪ políticas públicas e linguísticas na área da surdez; | | | | | | | | |
| -língua, cultura, discurso e sujeito; | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ língua escrita em LIBRAS e em português; ▪ diferença entre contexto escolar bilíngue e escola bilíngue; ▪ estudo dos aspectos linguísticos que constituem a LIBRAS; ▪ educação bilíngue de minorias; ▪ processos tradutórios e práticas pedagógicas; -comunidades surdas e suas produções culturais; - inclusão/exclusão. | | | | | | | | |
| Avaliação | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ prova teórica; | | | | | | | | |

prova prática de compreensão e produção em LIBRAS.

Bibliografia

BERNARDINO, Elidéa Lúcia Almeida. O uso de classificadores na língua de sinais brasileira. *ReVEL*, v.10, n.19, 2012. [www.revel.inf.br].

BOTELHO, Paula. Segredos e silêncios na Educação de Surdos. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm Acesso em: 23 de fev. 2006.

BRASIL. Lei N. 10.436 de 24 de abril de 2002. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/CCIVIL/LEIS/2002/L10436.htm> Acesso em: 18 de abr. 2006.

BRASIL. Decreto N. 5626 de 22 de dezembro de 2005. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: http://www.presidencia.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm Acesso em: 18 de abr. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: adaptações curriculares. Brasília: MEC, 1999.

CAPOVILLA, Fernando Cesar; CAPOVILLA, Alessandra Gotuzzo Seabra. Leitura de estudantes surdos: desenvolvimento e peculiaridades em relação à de ouvintes. *ETD – Educação Temática Digital*, Campinas, v.7, n.2, junho de 2006, p.218-228. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/issue/view/133> Acesso em: 01 de ago. 2006.

CAVALCANTI, Marilda do Couto. Estudos sobre Educação Bilíngüe e Escolarização em Contextos de Minorias Lingüísticas no Brasil. *D.E.L.T.A.*, vol. 15, no especial, 1999, p.385-417.

GRUPO DE PESQUISA DE LIBRAS E CULTURA SURDA BRASILEIRA. A cultura e a Comunidade dos Surdos Brasileiros. *Revista FENEIS*, n.3, jul/set. 1999, p.14-15.

FÁVERO, Geni Aparecida, ZACCARO, Hosana Inês da Silva e PIMENTEL Jr, Mario Julio. *Revista FENEIS*, n.11 - I Conferência dos Direitos e Cidadania dos Surdos do Estado de São Paulo (Condicisur) – São Paulo, 2001, p.8.

FERREIRA-BRITO, Lucinda. Necessidade Psico-Social de um bilingüismo para o surdo. *Trab. Ling. Apl.*, Campinas (14), jul/dez., 1989. p.89-100.

_____. Por uma gramática de Língua de Sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro/UFRJ, 1995.

Ferreira, Geralda Eustáquia. Políticas Públicas nas Atividades dos Movimentos Associativos de pessoas Surdas no Brasil, 1ª parte. *Revista FENEIS*, Belo Horizonte, n.6, 2000, p.16.

_____. Políticas Públicas nas Atividades dos Movimentos Associativos de pessoas Surdas no Brasil, 2ª parte. *Revista FENEIS*, Belo Horizonte, n.7, 2000, p.29.

FOUCAULT, Michel. Vigiar e punir. 9ª ed. Petrópolis: Vozes, 1991.

GESSER, Audrei. Libras? Que língua é essa? São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

GÓES, Maria Cecília Rafael de. Linguagem, surdez e educação. Campinas: Autores Associados, 1996.

KARNOPP, Lodenir Becker. Aquisição fonológica nas línguas de sinais. Letras de Hoje, Porto Alegre, v. 32, n. 4, p.147-62, 1997.

KARNOPP, Lodenir Becker. Aquisição fonológica na língua brasileira de sinais:

estudo longitudinal de uma criança surda. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999. _____. Produções do Período Pré-lingüístico. In: Atualidades da educação bilíngüe para surdos. Vol. 2. Carlos Skliar (Org). Ed. 1999. p.165-182.

LODI, Ana Cláudia Belieiro; HARRISON, Katryn Marie Pacheco; CAMPOS, Sandra Regina Leite de. Letramento e surdez: um olhar sobre as particularidades dentro do contexto educacional. In: LODI, Ana Cláudia Belieiro et. al. (Orgs.) Letramento e Minorias. Porto Alegre: Mediação, 2002. p.35-46.

LINS, Heloisa de Matos. Algumas considerações sobre o desenvolvimento da atividade de leitura e a constituição do leitor surdo. ETD – Educação Temática Digital, Campinas, v.7, n.2, junho de 2006, p. 65-

75. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/issue/view/133> Acesso em: 01 de ago de 2006.

MONTEIRO, Myrna Salerno . História dos movimentos dos surdos e o reconhecimento da Libras no Brasil. ETD – Educação Temática Digital , Campinas, v.7, n.2, junho de 2006, p. 292-302. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/issue/view/133> Acesso em: 01 de ago de 2006.

PERLIN, Gladis. A cultura surda e os intérpretes de língua de sinais (ils). ETD – Educação Temática Digital , Campinas, v.7, n.2, junho de 2006, p.136-147.

Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/issue/view/133> Acesso em: 01 de ago de 2006.

QUADROS, Ronice Muller de. Aquisição da Linguagem. Educação de Surdos. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1997.

QUADROS, Ronice Muller de. & KARNOPP, Lodenir Becker. Língua de sinais brasileira. Estudos Lingüísticos. Porto Alegre: Ed. Artmed. 2004.

SAVIANI, Dermeval. A nova lei da educação: LDB trajetória, limites e perspectivas. Campinas: Autores Associados, 1997.

SILVA, Ivani Rodrigues e FAVORITO, Wilma. Surdos na Escola: Letramento e Bilinguismo. Brasília: MEC/Campinas: CEFIEL/Unicamp, 2009.

SILVEIRA, Rosa Hessel. Contando histórias sobre surdos (as) e surdez. In: COSTA, Marisa Vorraber (Org). Estudos Culturais em Educação. Porto Alegre: Ed Universidade/UFRGS, 2000. p.175-204.

SKLIAR, Carlos. Os estudos surdos em educação: Problematizando a normalidade. In: SKLIAR, Carlos (Org.) A Surdez: Um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Editora Mediação, 1998. p.7-32.

SKLIAR, Carlos Bernardo. Pedagogia (improvável) da diferença: e se o outro não estivesse a? Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

SOUZA, Regina Maria. Que palavra que te falta? Língua, educação e surdez. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

SOUZA, Regina Maria; SILVESTRE, Núria. Educação de Surdos. In: ARANTES; Valéria Amorim (org). Coleção Pontos e Contrapontos. São Paulo: Summus, 3ª edição, 2007.

SOUZA, Tanya Amara Felipe de. Introdução à Gramática da LIBRAS. Artigo publicado pela SEESP. In: Giuseppe Rinaldi et al. Educação Especial Deficiência Auditiva. Série Atualidades Pedagógicas, Brasília, 1997. CDU. p.376.353.

_____. Bilingüismo e Surdez. Trab. Ling. Apl., Campinas, (14), jul/dez., 1989. p.101-111.

STROBEL, Karin. As imagens do outro sobre a cultura surda. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

SVARTHOLM, Kristina. Bilingüismo dos surdos. In: SKLIAR, Carlos (Org.) Atualidade da Educação Bilíngüe para Surdos: Interfaces entre a pedagogia e lingüística. Vol. 1. Porto Alegre: Mediação, 1999. p.15-23.

VELOSO, Brenda Silva. Classificadores e Estrutura Argumental na Língua de Sinais Brasileira. Estudos Lingüísticos XXXIV, p.521-526, 2005.

WRIGLEY, Owen. The politics of deafness. Washington: Gallaudet University Press, 1996.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: EL485 | | | | | | | | |
| Nome: Filosofia e História da Educação | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Philosophy and History of Education | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Filosofía e Historia de la Educación | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | 2 | - | - | 4 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 6, 7, 16, 19, 30, 44, 46, 56, 57 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Introdução à Filosofia e História da Educação, consideradas à luz de suas diferenças frente à Ciência e à Pedagogia: estudo e discussões das origens históricas da Filosofia e dos processos, narrativas e ideias que se relacionam com as configurações assumidas pela Educação no Brasil, principalmente em seu período de formação. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <u>Objetivos:</u> | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Propiciar uma visão crítica do fenômeno educacional no Brasil com base no estudo de alguns dos momentos mais significativos do seu desenvolvimento histórico. - Analisar as concepções filosóficas que influenciaram e contribuíram para a configuração teórica e prática da educação brasileira. - Refletir sobre os problemas educacionais decorrentes dessas condições histórico-filosóficas, assumindo uma postura crítica frente a eles. | | | | | | | | |
| <u>Programa:</u> | | | | | | | | |
| I- Introdução | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 1- O pensamento clássico como matriz da educação ocidental: a paideia segundo Platão | | | | | | | | |
| II- A educação brasileira no período colonial | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 1- A matriz religiosa: razão e fé no pensamento medieval 2- O monopólio educacional dos jesuítas no Brasil 3- Santo Agostinho e a educação cristã 4- Pombal e a quebra do monopólio jesuítico na educação | | | | | | | | |
| III- A escola nova contra a pedagogia tradicional | | | | | | | | |

- 1- Rousseau, uma das inspirações da escola nova
- 2- O escolanovismo no Brasil: o Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova (1932)
- 3- Dewey e a conexão entre experiência e educação

IV- A educação no Brasil a partir da década de 1970

- 1- Acordo MEC-USAID e reformas do ensino no início dos anos de 1970
- 2- A influência do marxismo: Althusser e a teoria marxista sobre o Estado
- 3- A escola como Aparelho Ideológico do Estado (AIE)
- 4- A recepção do pensamento de Althusser entre os educadores brasileiros

Metodologia e Avaliação:

A metodologia empregada no desenvolvimento do curso prevê aulas expositivas, discussões em grupo, leitura de textos e exercícios sobre eles.

A avaliação dos conteúdos trabalhados constará de duas provas com o valor de 3,5 pontos cada uma, atribuindo-se mais 3 pontos pela participação nas atividades propostas durante o curso. A disciplina não prevê exame final, de modo que a média necessária para aprovação deverá ser alcançada por meio dos instrumentos de avaliação aplicados ao longo do semestre.

Bibliografia

- 1- ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de Filosofia. 2ª edição. São Paulo: Mestre Jou, 1982.
- 2- ALTHUSSER, Louis. Aparelhos Ideológicos de Estado: nota sobre os Aparelhos Ideológicos de Estado (AIE). 9ª edição. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1985.
- 3- AZEVEDO, Fernando e outros. O manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932). Internet: www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb07a.htm - Acesso: 4/1/2007.
- 4- BALBINOT, Rodinei. "Educação e medievalidade: sobre se o ser humano pode conhecer e ensinar". In: DALBOSCO, Cláudio; CASAGRANDA A.; MÜHL, Eldon (orgs). Filosofia e Pedagogia: aspectos históricos e temáticos. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.
- 5- CAMBI, Franco. História da Pedagogia. São Paulo: Ed. da UNESP, 1999.
- 6-COSTA, José Silveira da. "A filosofia cristã". In: REZENDE, Antonio (org.). Curso de Filosofia. Rio de Janeiro: Zahar/SEAF, 1986.
- 7- COUTINHO, Jorge. Elementos de História da filosofia medieval. Braga: Universidade Católica Portuguesa, 2008. Disponível em <repositório.ucp.pt> . Acesso: 21/7/2014.
- 8- DEWEY, John. Experiência e educação. São Paulo: Editora Nacional, 1971.

- 9- FRANCA, Leonel, S. J. O método pedagógico dos jesuítas; O “Ratio Studiorum”. Rio de Janeiro: Agir, 1952. Disponível em : www.histedbr.fae.unicamp.br – Acesso: 15/1/2007.
- 10- FRANCO, José Eduardo. Quem influenciou o Marquês de Pombal? Ideólogos, idéias, mitos e a utopia da Europa do Progresso. Internet: www.realgabinete.com.br/coloquio/3_coloquio_outubro/paginas/12.htm - Acesso: 9/2/2007.
- 11- HILSDORF, Maria Lucia Spedo. História da educação brasileira: leituras. São Paulo: Thomson, 2005.
- 12- NOVAES, Moacyr Ayres. A razão em exercício: estudos sobre a filosofia de Agostinho. 2ª edição. São Paulo: Discurso Editorial/Paulus: 2009. Cap.1- Gramática e filosofia (o De Magistro).
- 13- PAGNI, PEDRO; SILVA, DIVINO (orgs.). Introdução à filosofia da educação: temas contemporâneos e história. São Paulo: Avercamp, 2007.
- 14- PILETTI, Claudino e Nelson Piletti. Filosofia e História da Educação. 6ª edição. São Paulo: Ática, 1988.
- 15- PLATÃO. A República. 7ª edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.
- 16- REBOUL, Olivier. Filosofia da Educação. 4ª edição. São Paulo: Editora Nacional, 1983.
- 17- RODRIGO, Lidia Maria. Platão e o debate educativo na Grécia clássica. Campinas: SP: Autores Associados, 2014.
- 18- ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. História da Educação no Brasil (1930-1973). 30ª edição. Petrópolis: Vozes, 2006.
- 19- ROSA, Maria da Glória de. A História da Educação através dos textos. São Paulo: Cultrix, s/d.
- 20- ROUSSEAU, Jean-Jacques. Emílio ou Da Educação. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- 21- SANTO AGOSTINHO. “De Magistro”. In: Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1973.
- 22- SAVIANI, Dermeval. História das idéias pedagógicas no Brasil. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.
- 23- SEVERINO, Antonio Joaquim. Educação, Ideologia e contra-ideologia. São Paulo: EPU, 1986.
- 24- TEIXEIRA, Anísio. “A pedagogia de Dewey”. In: Dewey, John. Vida e Educação. 10ª edição. São Paulo: melhoramentos; Rio de Janeiro: Fundação Nacional de Material Escolar, 1978.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: EL511 | | | | | | | | |
| Nome: Psicologia e Educação | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Psychology and Education | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Psicología y Educación | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | - | - | 2 | 4 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 4, 5, 6, 7, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 29, 30, 40, 44, 45, 46, 54, 55, 56, 57, 201 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Fundamentos teóricos e contribuições da psicologia para o estudo e compreensão de questões relacionadas à Educação, considerando as possibilidades de atuação docente. Inserção em contextos educativos e análise do cotidiano escolar e exercício de extensão universitária em contextos educativos. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| Objetivos | | | | | | | | |
| Geral: | | | | | | | | |
| Compreender e analisar as contribuições da Psicologia para a práxis pedagógica do professor, considerando os aspectos institucionais relacionados ao cotidiano e à gestão escolar. | | | | | | | | |
| Específicos: | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar e analisar as contribuições de diferentes perspectivas teóricas em relação ao processo de ensino, aprendizagem e desenvolvimento; ▪ Compreender os mecanismos envolvidos na aquisição do conhecimento, nas relações interpessoais e suas implicações para atuação docente; ▪ Identificar e analisar as condições de mediação envolvidas no espaço escolar e suas relações com o processo de ensino-aprendizagem. | | | | | | | | |
| Programa[1] | | | | | | | | |
| O programa será desenvolvido em dois eixos articulados que visam apresentar e discutir as diferentes perspectivas teóricas: a construtivista e a histórico-cultural. | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Perspectivas teóricas em Psicologia: Pluralidade teórica da Psicologia 2. Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contextualização histórica e elementos biográficos de Vygotsky ▪ O instrumento e o símbolo no desenvolvimento da criança ▪ Internalização das funções psicológicas superiores ▪ A discussão sobre o inato e o adquirido ▪ O desenvolvimento e a aprendizagem | | | | | | | | |

- O papel do brinquedo no desenvolvimento
- Pensamento e linguagem
- Implicações educacionais
 1. Um panorama atual das escolas no Brasil: avanços e dificuldades
 2. A teoria construtivista de Piaget
- A epistemologia Genética de Piaget
- Os processos Cognitivos Básicos e os fatores do desenvolvimento
- A construção da personalidade
- As relações entre afetividade, moralidade e cognição
- Implicações educacionais
- Os conflitos interpessoais
- As regras
- A relação escola e família
- O clima escolar
 1. Aproximação da instituição educativa
 2. Psicologia e Educação: aspectos históricos e cenário atual

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Apresentação dialogada de temas pelos professores
- Análise de situações-problema
- Discussão de leituras realizadas
- Relatos de experiências
- Debates
- Elaboração e apresentação de seminários

Atividades práticas (30 horas)

Trata-se de uma aproximação à realidade escolar que visa ao conhecimento das concepções e vivências dos agentes envolvidos no cenário educativo, problematizando a relação entre os conteúdos teóricos tratados na disciplina e a prática do professor.

Serão realizadas por meio de entrevistas com professores, especialistas e alunos; observação em escolas e trabalhos em grupo.

Apresentação dos seminários: 9, 16 e 23 de novembro

Entrega do trabalho final: 30 de novembro

Avaliação

A avaliação é processual, envolvendo a realização das propostas e atividades em sala de aula, elaboração e apresentação dos seminários, realização do trabalho final nas escolas, autoavaliação e avaliação do grupo. Não há exame.

Considera-se frequência mínima de 75%. O aluno que não participar do trabalho final estará automaticamente reprovado.

Bibliografia

BROOKS, J.G.; BROOKS, M.G. Tornando-se um professor construtivista. **Construtivismo em sala de aula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

DELVAL, J. (2003) Jean Piaget: Construtivismo. **Pedagogias do século XX**. Porto Alegre: ArtMed.

FARIA, E; MADALOZZO, R. **Excelência com equidade: As lições das escolas brasileiras que oferecem educação de qualidade a alunos de baixo nível socioeconômico**. São Paulo: Fundação Lemann e Itaú BBA, 2013. Disponível em http://www.fundacaolemann.org.br/uploads/estudos/excelencia_com_equidade_qualitativo_e_quantitativo.pdf

GALEGGIO, A.B.; BECKER, M.L. Adolescência e respeito: a docência que faz a diferença. Schème: **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**. V. I, nº 1 – Jan/Jun, 2008. <http://www.marilia.unesp.br/scheme>

GARCIA, J. A Persistente Indisciplina nas Escolas: Um Estudo sobre suas razões. GARCIA, J.A.; TOGNETTA, L.R.P.; VINHA, T.P. **Indisciplina, conflitos e bullying na escola** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.

LA TAILLE, Y. Autoridade na escola. Aquino, J.G. (org.). **Autoridade e autonomia na escola: Alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1999.

LATERMAN, I. Incivilidade e autoridade no meio escolar. In: ANPED - Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação (org.), **25ª Reunião Anual ANPED -Educação: manifestos, lutas e utopias**. Caxambu: Anped/UFSC, 2002.

LEONTIEV, A. O homem e sua cultura. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1964.

LICCIARDI, L.M.; RAMOS, A.M. Por onde começar a superação da violência na escola? A implantação de um ambiente cooperativo e o trabalho com a construção do conhecimento. In: TOGNETTA, L.R.P. ; VINHA, T.P. (org). **É possível superar a violência na escola?** Construindo caminhos pela formação moral. São Paulo: Editora do Brasil, 2012. p. 19-37

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. Os “estágios” do desenvolvimento da inteligência. **Coleção Memória da Pedagogia: Jean Piaget (nº1)**. Rio de Janeiro: Ediouro; São Paulo: Segmento-Dueto, 2005.

VINHA, T. P. A escola e a construção da autonomia moral numa perspectiva construtivista. Brasília: Sesi, 2015 (texto no prelo).

VINHA, T. P. Os conflitos interpessoais na escola. GARCIA, J.A.; TOGNETTA, L.R.P.; VINHA, T.P. **Indisciplina, conflitos e bullying na escola** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.

VINHA, T. P.; TOGNETTA, L. R. P. As regras e o ambiente sociomoral da sala aula. CORDEIRO, A. P.; MILANEZ, S. G. C.; BRABO, T. S. A. M. (org.) **Formação da Pedagoga e do Pedagogo: pressupostos e perspectivas**. Marília, SP: Oficina Universitária UNESP, 2012, p.35-66. Disponível em http://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/formacao-do-pedagogo_e-book.pdf

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

| | | | | | | | | |
|--|---|----------|---|----|----------|----------|-----------|----------|
| Código: EL683 | | | | | | | | |
| Nome: Escola e Cultura | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: School and Culture | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Escuela y Cultura | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | - | - | 2 | 4 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 4, 5, 6, 7, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 29, 30, 40, 44, 45, 46, 54, 55, 56, 57, 201 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Dimensões da escola e da cultura na Pesquisa e no Conhecimento em Educação. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debater conceitos de cultura e diferença a partir de teóricos contemporâneos; - Pensar, a partir de produções fotográficas e do cinema, sobre formas de ver e dizer sobre o outro na educação; - Reconhecer a escola como espaço de encontro, de conflitos, de diálogo e produção de múltiplos saberes e identidades.- Debater sobre as relações entre culturas, saberes e temas do currículo escolar. <p>Temas:</p> <p>1. Cultura escolar e o olhar sobre o outro - pensamentos sobre a escola moderna; 2. A cultura como um modo de ver; 3. Cultura, culturas e educação: a realidade como produção cultural - 4. Pensamentos sobre/com imagem em produções artísticas contemporâneas. - 5. As relações entre a escola e as diversas representações e identidades culturais que perpassam aspectos ligados à gênero, etnia, religiosidade, opção sexual, regionalismos, comunidades jovens e de suas expressões nos modos de falar, vestir, ver e perceber o mundo; - 6. A escola como espaço de encontro entre identidades culturais e subjetividades abertas às desestabilizações na diferença.</p> <p>Metodologia:</p> <p>Aula expositiva dialogada a partir de referenciais teóricos do campo da educação, filosofia da diferença e estudos da imagem. Apresentação e discussão de textos, filmes e exposições fotográficas que tratam da escola e das culturas.</p> <p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrega de resumos aulas - Ensaios e reflexões de textos e imagens - Trabalho final (trios): criação e apresentação de um roteiro de 5 aulas que envolva temas curriculares em diálogo com questões culturais. O trabalho deve conter reflexões a partir das leituras e debates realizados na disciplina. - 75% de frequência na disciplina | | | | | | | | |

Bibliografia

ALMEIDA, Milton. Cinema, arte da memória. São Paulo: Autores Associados, 1999.

AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues de. Fotografias, escritascotidiano e currículos de formação. In: FERRAÇO, Carlos Eduardo (org.). Cotidiano escolar, formação de professores(as) e currículo. São Paulo: Cortez, 2005.

ANDRADE, Carlos Drummond de. Amar se aprende amando. Rio de Janeiro: Record, 1996.

BARROS, Manoel de. Ensaios Fotográficos. Rio de Janeiro: Record, 2001.

CHAUÍ, Marilena. Janela da Alma, espelho do mundo. In: NOVAES, Adauto, O olhar. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

GUIMARÃES, Cao. "Histórias do não ver" Editora Cobogá, RJ, 2013.

COUTO Mia. Estórias Abensonhadas. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996.

FERRAÇO, Carlos Eduardo. Currículo, formação continuada de professores e cotidiano escolar: fragmentos de complexidade das redes vividas. In: FERRAÇO, Carlos Eduardo (org.). Cotidiano Escolar, formação de professores(as) e currículo. São Paulo: Cortez: 2008.

FOUCAULT, Michel. Microfísica do Poder. Ed. Graal: São Paulo, 2002.

LARROSA, Jorge. Agamenon e seu Porqueiro. Notas sobre a produção, a dissolução e o uso da realidade nos aparatos pedagógicos e nos meios de comunicação. In: LARROSA, Jorge. Pedagogia Profana: danças, piruetas e mascaradas. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

MOREIRA Antônio Flávio, CANDAU, Vera Maria. Antônio Flávio Moreira e Vera Maria Candau. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. In: Revista Brasileira de Educação, n.23, 2003.

PESSOA, Fernando. O Livro do Desassossego (por Bernardo Soares), Lisboa: Assírio & Alvim, 1998.

ROLNIK, Suely. A sombra da cidadania: alteridade, homem da ética e reinvenção da democracia. In: MAGALHAES, M. C. Na sombra da cidade: ensaios sobre subjetividade e urbanização. Escuta: São Paulo, 1995.

SKILIAR, Carlos & DURCHATZKY, Silvia. O nome dos outros: narrando a alteridade na cultura e na educação In: LARROSA, Jorge & SKILIAR, Carlos. Habitantes de Babel: políticas e poéticas da diferença. Autêntica: Belo Horizonte, 2001.

VEIGA-NETO, Alfredo. Cultura, Cultura e educação. In: Revista Brasileira de Educação, n.23, 2003.

Filmografia:

"A escolarização do Mundo" - Schooling de World" - de Carol Black (EUA e Índia, 2010)

"Vermelho como céu" de Cristiano Bortone (Itália, 2006)

"Janela da Alma" de João Jardim e Walter Carvalho (Brasil, 2001)

"Pro dia nascer feliz" de João Jardim (Brasil, 2006)

"Só Dez Por Cento É Mentira: a desbiografia de Manoel de Barros" de Pedro Cezar (Brasil, 2008)

"Marangmotxíngmo Mirang - Das crianças ikpeng para o mundo" de Kumaré, Karané e Natuyu Yuwipo Txicão. Ano: (Brasil, 2001)

"Quando sinto que já sei" de Antônio Sagrado, Raul Perez e Andreson Lima (Brasil, 2014)

Exposições fotográficas:

"The future is ours" – Classroom Portraits" de Julian Germain (Londres)

"Sonhos Yanomami" de Cláudia Andujar (Brasil);

"O retorno imaginário" de Jorma Puranem (Finlândia),

"Arturos" de Eustáquio Neves (Brasil).

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: EL774 | | | | | | | | |
| Nome: Estágio Supervisionado I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Supervised Training I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Aprendizaje Supervisada I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Estágio | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | - | 4 | 4 | - | - | 4 | 15 | 8 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 4, 5, 6, 7, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 29, 30, 40, 44, 45, 46, 54, 55, 56, 57, 201 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: AA200 + AA445 ou AA445 + EF632 + EF832 + EL683 ou AA445 + EL212 + EL511 + EL683 | | | | | | | | |
| Ementa: Imersão no campo de trabalho, que propicie ao professor, em formação inicial, o contato com experiências, práticas e conhecimentos de natureza profissional, tanto na escola quanto em espaços educativos não escolares. Conhecer as características das instituições educativas no contexto socioeconômico cultural brasileiro, articulando as diferentes formas de ensino-aprendizagem, de gestão e de organização. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| Objetivos: | | | | | | | | |
| Possibilitar aos estudantes contato com o trabalho profissional em diferentes instâncias educativas. Para tanto, deverão conhecer as características desse trabalho, das formas mais diversificadas possíveis, para pensarem, planejarem e desenvolverem atividades em diferentes espaços da instituição que os recebeu. Estas atividades podem ser desenvolvidas não apenas em sala de aula, ou no âmbito exclusivo de suas disciplinas curriculares, mas sim no âmbito institucional do campo de estágio. | | | | | | | | |
| Conhecer os processos que envolvem a gestão e a organização do trabalho na instituição escolhida para o estágio a partir do acompanhamento, observação, bem como, colaboração com as práticas de gestão desenvolvidas pelos membros da equipe gestora. | | | | | | | | |
| Metodologia: | | | | | | | | |
| A partir de uma cooperação com o corpo pedagógico da instituição e seus usuários, o estagiário deverá discutir, planejar e desenvolver ações educativas acompanhadas pelos profissionais do campo de estágio e pelos professores responsáveis pela disciplina na universidade, seja na fase de planejamento, execução ou avaliação. Serão etapas deste processo: | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrever e analisar as práticas de ensino e aprendizagem vigentes, para conhecer e compreender suas características e seus problemas e desafios. ▪ Projetar e desenvolver um plano de intervenção na prática escolar da instituição que os acolheu, prevendo o desenvolvimento do mesmo; tais atividades podem ser desenvolvidas tanto em sala de aula nas diferentes disciplinas curriculares, como em outros espaços educativos dentro do campo de estágio, sempre com a supervisão dos profissionais da escola. ▪ Documentar as ações de intervenção e analisá-las/interpretá-las coletivamente tanto no âmbito escolar quanto no âmbito da turma de estágio na Unicamp. ▪ Escrever o relatório final de estágio e socializar as experiências de estágio com a comunidade escolar e acadêmica. | | | | | | | | |

Avaliação:

Os alunos serão avaliados pelo conjunto das produções (textos; resenhas; sínteses e relatórios de leitura; produções audiovisuais; etc.) ao longo do semestre e seu desempenho nas atividades de campo. Um relatório contendo a descrição das atividades e uma reflexão sobre os sentidos destas para a formação deverá ser elaborado e entregue ao responsável pela disciplina, e posteriormente anexado ao sistema SAE.

Bibliografia

ABRAMOVAV, M. et alii (2006) – Cotidiano das escolas: entre violências.

Brasil:UNESCO-MEC: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001452/145265por.pdf>

ABREU, R. e NICOLACI-DA-COSTA, A. M. Mudanças geradas pela internet no cotidiano escolar: as reações dos professores, in Paidéia, 2006.

ALVES, Nilda. No cotidiano da escola se escreve uma história diferente da que conhecemos até agora, in COSTA, Marisa Vorraber. A Escola tem Futuro? RJ: DP&A, 2006.

AQUINO, J. (1998) – A violência escolar e a crise da autoridade docente. Cadernos do Cedes. Ano XIX, n. 47.

BASSO, Itacy. Significado e sentido do trabalho docente. Cadernos do CEDES. Vol.19, n.44. Campinas. 1998.

BOURDIEU, P. A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura Escritos de educação. (Org) M. A. Nogueira e A. Catani, Petrópolis: Editora Vozes, 1998.

BRASIL. Lei de Diretrizes de Base da Educação Nacional. Lei n. 9394 de 20 dez de 1996.

CAVALCANTE, L. M. (e outros) As complexas relações no espaço da sala de aula, in THERRIEN, J. e DAMASCENO, M. N. (orgs.) Artesãos de Outro Ofício: múltiplos saberes e práticas no cotidiano escolar. SP: Annablume; Fortaleza: Secretaria da Cultura e Desporto do Governo do Estado do Ceará, 2000.

CHARLOT, Bernard. O professor na sociedade contemporânea: um trabalhador da contradição. Revista da FAEEBA: educação e contemporaneidade,

Salvador, v. 17, n. 30, jul./dez. 2008.

CHARLOT, Bernard. A mobilização no exercício da profissão docente. Revista Contemporânea de Educação, v. 13, p. 9-25, 2012

CHARTIER, A. M. Fazeres ordinários da classe: uma aposta para a pesquisa e a formação. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 157-168, jul./dez. 2000.

COSTA, Marisa V. Trabalho docente e profissionalismo. Porto Alegre, Sulina, 1995.

ESTEVE, José Manoel. O mal-estar docente; a sala de aula e a saúde dos professores. São Paulo: EDUSC. 1999.

DAYRELL, Juarez, A escola como espaço sócio-cultural. In: DAYRELL, J. (org.). Múltiplos olhares sobre educação e cultura. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1996. p. 137-161.

FIORENTINI, D. Diários e narrativas reflexivos sobre a prática de ensinar e aprender. In: KLEINE, M.U; MEGID NETO, J. (Org.). Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental I. Vol. 2, Campinas: FE/Unicamp, 2010, p. 107-119.

FREITAS, L. C. Políticas de avaliação no Estado de São Paulo: o controle do professor como ocultação do descaso. Educação e Cidadania, v.8, n.1, 2009.

FUNARI, Pedro Paulo e ZARANKIN, Andrés. Cultura Material Escolar: o papel da arquitetura. Pro-Posições - Revista Quadrimestral da F.E. - Unicamp – Campinas-SP, v.16, n.1 (46) jan./abril 2005, p.135-144

HELOANI, R; PIOLLI, E. Educação, economia e Reforma do Estado: algumas reflexões sobre a gestão e o trabalho na educação. Revista Apase, n.11, p.14-21, maio 2010.

HELOANI. Gestão e organização no capitalismo globalizado: história da manipulação psicológica no mundo do trabalho. São Paulo: Atlas, 2003.

HYPOLITO, Alvaro Moreira. Processo de trabalho na escola: Algumas categorias para análise. Teoria & Educação, n. 4, Porto Alegre, RS: Pannonica Editora Ltda. 1991. p. 3-21.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. Revista Brasileira de História da Educação, Campinas, n. 1, p. 9-43, jan./jul. 2001.

LIMA, Licínio C. A escola como organização educativa. 3 ed. São Paulo: Cortez. 2008.

LOPES, Alice Casimiro. Políticas de Integração Curricular. RJ: Ed. UERJ, 2008.

OLIVEIRA, Dalila A. Mudanças na organização e na gestão do trabalho na escola. In: OLIVEIRA, D A. e ROSAR, F.F. (orgs). Política e gestão da educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. pp. 125-143.

PASOLINI, Pier Paolo. Gennariello: a linguagem pedagógica das coisas. In: Os jovens infelizes. São Paulo, Brasiliense, 1990.

PIOLLI, Evaldo. Sofrimento e reconhecimento: o papel do trabalho na constituição da identidade. Revista USP. nº 88. 2011. pp 172-182.

TRAGTENBERG, Mauricio. A escola como organização complexa. Sobre Educação, Política e Sindicalismo 3ª Ed., São Paulo: EDUNESP. 2004.

TURA, Maria de Lourdes Rangel. A observação do cotidiano escolar, in ZAGO,

Nadir; CARVALHO, Marília Pinto e VILELA, Rita Amélia (orgs.) Itinerários

de Pesquisa: perspectivas qualitativas em Sociologia da Educação. RJ: DP&A, 2003.

ZAN, Dirce. Currículo em Movimento, in BOSCO, Zelma Regina (org.) Ensaio: perspectivas e pressupostos para uma discussão curricular na Rede Municipal de Campinas. Campinas: Set Gráfica Editora, 2009.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: EL886 | | | | | | | | |
| Nome: Estágio Supervisionado em Ciências | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Supervised Internship in Science | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Pasantía Supervisada en Ciencia | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | - | 4 | 4 | - | - | 4 | 15 | 8 |
| Ocorrência nos Currículos: 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: EL774 | | | | | | | | |
| <p>Ementa: A partir de observação, participação e análise das realidades das instituições escolares, dimensionar o papel da educação científica, com base em referências que inter-relacionam os conceitos de ciência e educação, dentre outros. Escolha de elementos do currículo idealizado/praticado para o ensino de ciências e sua análise e discussão em episódios de estágio supervisionado.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Princípios teóricos, históricos e metodológicos do Ensino de Ciências. – Diretrizes Oficiais para o Ensino de Ciências. – Tendências curriculares e pedagógicas da pesquisa em Educação em Ciências. – Recursos e Materiais Didáticos no Ensino de Ciências. – Ensino de Ciências e Educação Ambiental. – Observação e análise da realidade escolar do Ensino de Ciências. – Planejamento, elaboração, aplicação e avaliação de uma unidade de Ensino de Ciências</p> | | | | | | | | |
| <p>Bibliografia</p> <p>Bibliografia AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. Ciência & Ensino, Campinas-SP, v.1, n. especial, nov. 2007.</p> <p>BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. Ciência & Educação, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.</p> <p>BORGES, Antonio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 9-31, dez. 2002.</p> <p>BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais – 3 o e 4 o ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1999. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Brasília: MEC, 2018.</p> <p>BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Secretaria da Educação Básica. Brasília: MEC, 2013. CACHAPUZ, Antonio et al. (org.) A necessária renovação do ensino das Ciências. São Paulo: Cortez, 2005.</p> <p>CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org.) Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2012. CHALMERS, Alan Francis. O que é ciência afinal? São Paulo: Brasiliense, 1993.</p> | | | | | | | | |

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 3 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. (Coleção educação em química). CARVALHO, Anna Maria Pessoa. de; GIL-PÉREZ, Daniel. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 1993. (Coleção Questões da Nossa Época).

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção docência em formação)

ESPINOZA, Ana Maria. Ciências na escola: novas perspectivas para a formação dos alunos? Trad. Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2010. FRACALANZA, Hilário, AMARAL, Ivan Amoroso do; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. O ensino de Ciências no primeiro grau. São Paulo: Atual, 1987. (Projeto Magistério).

FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (org.). O livro didático de ciências no Brasil. Campinas: Editora Komedi, 2006. FREITAS, Luiz Carlos de. Avaliação educacional: caminhando pela contramão. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LOPES, Alice Casimiro, MACEDO, Elizabeth (org.). Currículo de Ciências em debate. Campinas: Papirus, 2004. (Coleção magistério: formação e trabalho pedagógico)

MATTHEWS, Michael. Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, n. 3, p.270-294, 2000.

PEREIRA, Alda. Educação para a Ciência. Lisboa: Universidade Aberta, 2002. POZO, Juan Ignacio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUEIROZ, Gloria Regina Pessôa Campello; BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição. Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: atualidade do construtivismo. Ciência & Educação, Bauru, v. 13, n. 3, p. 273-291, 2007.

RODRIGUES, Maria Bernadette Castro. Planejamento: em busca de caminhos. In: XAVIER, Maria Luisa; DALLA ZEN, Maria Isabel (org.). Planejamento em destaque: análises menos convencionais. 2 ed. Porto Alegre: Mediação, 2001. p. 59-65 e 72-73.

TRIVELATO, Silvia Fernanda; SILVA, Rosana Louro Ferreira. Ensino de Ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2011. (Coleção ideias em ação).

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria (org.). A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí-RS: Ed. Unijuí, 2006. (Coleção educação em ciências).

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos Santos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, dez. 2002.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (org.). Ensino de Ciências: pesquisa e reflexões. Ribeirão Preto: Holos, 2006.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: EP152 | | | | | | | | |
| Nome: Didática - Teoria Pedagógica | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Didactics - Pedagogical Theory | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Didáctica - Teoría Pedagógica | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | 2 | - | - | - | 4 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 16, 20, 38, 44 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| <p>Ementa: As características da instituição escolar no contexto socioeconômico cultural brasileiro: objetivos, finalidades, organização, política educacional, recursos humanos e materiais. As diferentes formas de ensino como planos de organização e processos de interação. Identificação e análise de estratégias de ensino, da natureza dos conteúdos e das formas de avaliação em consonância com as características da clientela escolar.</p> | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <p>GERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Refletir acerca da organização do trabalho pedagógico, seu embasamento e dimensões constitutivas, articulando-o aos saberes sistematizados pela pesquisa educacional em relação ao movimento das práticas sociais vivenciadas no interior da escola. | | | | | | | | |
| <p>ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudar o contexto da proposição da Didática no campo da educação, buscando analisar como suas delimitações impactam a organização do trabalho pedagógico, seus objetivos, finalidades, recursos e resultados. ▪ Analisar o contexto no qual se materializa o trabalho pedagógico considerando as condições reais que o conformam, tais como: condições do trabalho docente, características socioeconômicas e culturais da população atendida, impactos das políticas educacionais no trabalho pedagógico. ▪ Examinar os elementos e as diferentes formas da organização do trabalho pedagógico, problematizando o papel da escola frente à realidade sociopolítica educacional brasileira. ▪ Discutir e debater, articulando experiências observadas e/ou vivenciadas no interior das escolas, as possibilidades e desafios do processo educativo, bem como suas implicações didáticas. ▪ Compreender a complexidade da relação entre as teorias pedagógicas e o cotidiano escolar em especial a partir das alterações dos últimos anos no campo educacional; ▪ Identificar os principais momentos da organização do processo de trabalho pedagógico, bem | | | | | | | | |

como sua dinâmica e implicações político-pedagógicas.

Programa:

UNIDADE 1 - Relação escola, estado e sociedade: o papel da escola frente as contradições do mundo capitalista

- Relação escola, estado e sociedade: um ponto de partida para compreensão das concepções de educação
- As contradições sociais e a escola
- Relações entre os aspectos sociais e políticos nas formas de organização escolar

UNIDADE 2 - Didática- relações e pressupostos

- As delimitações da Didática
- História e fundamentos da didática
- Teorias Pedagógicas

UNIDADE 3 - Organização do trabalho pedagógico: elementos do processo de ensino-aprendizagem

- A organização do trabalho pedagógico: entre o trabalho escolar e o trabalho social
- Da dimensão técnica à dimensão crítica do processo de ensino aprendizagem
- Relações de ensino: possibilidades e limites Planejamento didático: atividade essencial do professor
- Sentidos e significados atribuídos à prática escolar observada
 - Dinâmica do trabalho pedagógico: a prática docente em ação

Bibliografia

REFERÊNCIAS BÁSICAS:

- BOURDIEU, P. Os excluídos do interior. In: NOGUEIRA, M.A.(org). Escritos de Educação. Petrópolis: Vozes, 1998. -
- CANDAU, Vera Maria. A didática e a formação de educadores – Da exaltação à negação: a busca da relevância. In CANDAU, Vera Maria. (org.). A didática em questão. Petrópolis-RJ: Vozes, 2005.
- CHARLOT, Bernard. Da relação com o saber às práticas educativas. São Paulo: Cortez, 2013. – Capítulo 1: Educação e globalização: uma tentativa de colocar ordem no debate.
- LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 1991. (Capítulos 7 e 10)
- RIOS, T. A. A dimensão ética da aula ou o que nós fazemos com eles. In VEIGA, I.P.A. Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas. Campinas, SP: Papyrus, 2008
- SAVIANI, D. Escola e Democracia: teorias da educação; curvatura da vara, onze teses sobre a educação política. Campinas-SP: Editores Associados, 2009. (Capítulo 1)
- VEIGA, I. P. A. Ensino e avaliação: uma relação intrínseca à organização do trabalho

pedagógico. In VEIGA, I. P. A. Didática: O Ensino e suas Relações. 18ª edição. Campinas-SP: Papyrus, 2012.

- VEIGA, I.P.A. Didática: uma retrospectiva histórica. In VEIGA, I.P.A. (Org.) Repensando a didática. 29a. ed. Campinas: SP: Papyrus, 2012
- VEIGA, I.P.A. Organização didática da aula: um projeto colaborativo de ação imediata. In VEIGA, I.P.A. Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES:

- DAMIS, O.T. Didática: suas relações, seus pressupostos. In VEIGA, I.P.A. (org.). Repensando a Didática. Campinas: Papyrus, 2004.
- ENGUITA, M.F. A face oculta da escola. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.
- FREINET, C. Para uma escola do povo. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.
- FREITAS, L C. Eliminação adiada: o caso das classes populares no interior da escola e a ocultação da (má) qualidade do ensino. Educ. Soc, Campinas, vol. 28, n. 100 - Especial, p. 965-987, out. 2007.
- FREITAS, L.C. Crítica da organização do trabalho pedagógico e da Didática. Campinas: Papyrus, 1995.
- LAHIRE, B. Sucesso escolar nos meios populares: as razões do improvável. São Paulo: Ática, 1997.
- LIBANEO, J.C. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 3, n. 1, Mar. 2012.
- LIBÂNEO, J.C; ALVES, N. (orgs.). Temas de Pedagogia: diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Cortez, 2012.
- OLIVEIRA, M. R. N. S. (org.). Didática: ruptura, compromisso e pesquisa. Campinas: Papyrus, 1995.
- PATTO, M. H. S. A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia. São Paulo: T.A. Queiroz, 1993.
- PIMENTA, S. et al. A construção da didática no GT Didática – análise de seus referenciais. Revista Brasileira de Educação. São Paulo, v.18, n.52, p.143-241, jan./mar. 2013.
- PISTRAK, M. M. Fundamentos da escola do trabalho. São Paulo: Expressão Popular, 2000.
- PISTRAK, M.M. A Escola-Comuna. São Paulo: Expressão Popular, 2009
- TRAGTENBERG, M. Sobre educação, política e sindicalismo. A escola como organização complexa. São Paulo: Cortez, 1982.

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: EP879 | | | | | | | | |
| Nome: Educação de Jovens e Adultos | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Youth and Adult Education | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Educación para Jóvenes y Adultos | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 2º Período - períodos pares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 1 | - | - | - | 2 | 15 | 3 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 20, 38 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Reflexões sobre a perspectiva histórica do direito à Educação para jovens e adultos: direitos, concepções e funções sociais. Abordagem da Educação de Jovens e Adultos enquanto campo de direitos e suas singularidades. As políticas educacionais para Educação de Jovens e Adultos. Cursos ofertados nos diferentes níveis de ensino (Fundamental e Médio) e articulação com a Educação Profissional. Projetos e experiências desenvolvidos na proposta para a modalidade EJA.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compreender como os conceitos de Educação de Adultos e da modalidade Educação de Jovens e Adultos evoluíram e como podemos entendê-los hoje no cenário Mundial e Brasil. ▪ Identificar o embasamento legal que dá as diretrizes da EJA. ▪ Apresentar um panorama da EJA no Brasil enfatizando as políticas sociais e educacionais que consolidaram esta modalidade de ensino. <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perspectiva histórica, concepções e sentidos da educação de jovens e adultos. • Introdução aos estudos da Educação de Jovens e Adultos: o campo de direitos e de responsabilidade pública; quem são os jovens e adultos da EJA? • Conferências, Acordos, Declarações e o protagonismo da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e do Banco Mundial/BIRD. • Confitea V, Declaração de Hamburgo e a Educação ao longo da vida. Confitea VI e a participação da sociedade civil. • Cenário da América Latina. • A nova formulação da EJA na CF/88 e a identificação dos sujeitos trabalhadores. O direito à educação nos anos 1990: FUNDEF/FUNDEB. Lei 9394/96 e a EJA. Políticas públicas e Fóruns. • As propostas de alfabetização, funcionamento por meio de cursos e exames. • Cursos presenciais e outras formas de organização do ensino destinado a jovens e adultos. • O Legado de Paulo Freire e a Educação de Jovens e Adultos. <p>PROCEDIMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina será desenvolvida por meio de aulas expositivas dialogadas; • Seminários, discussões em grupos de temas propostos a partir da leitura de textos; • Material escrito pelos estudantes. | | | | | | | | |

Bibliografia

JEFFREY, Debora Cristina (Org.). A Educação de Jovens e Adultos: questões atuais. Curitiba: Editora CRV, 2013, V.1, P. 11-32.

LEITE, Sandra Fernandes. O Direito à Educação Básica para Jovens e Adultos da Modalidade EJA no Brasil: Um resgate histórico e legal. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, SP, 2013. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000910013>. Acesso em 01/02/2015.

_____. O conceito de direito, a educação e os impactos na modalidade Educação de Jovens e Adultos. Revista Pedagogia em Foco, 2014. ISSN: 2178-3039. Disponível em: <http://189.112.179.97:83/seer/index.php/PedF/article/view/37> . Acesso em 15/01/2015.

PAIVA, Jane. Os sentidos do direito à educação para jovens e adultos. Rio de Janeiro: DP e Alii/FAPERJ, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DI PIERRO, Maria Clara. A educação de jovens e adultos no Plano Nacional de Educação: avaliação, desafios e perspectivas. Educação e Sociedade, Set 2010, vol.31, no.112, p.939-959.

_____. Educação de Jovens e Adultos na América Latina e Caribe: trajetória recente. Cadernos de Pesquisa [online]. 2008, v. 38, n. 134, pp. 367-391.

DOMBOSCO, C., JEFFREY, D. C., NUNES, F., LEITE, Sandra Fernandes. A QUALIDADE DO ENSINO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): UMA ANÁLISE DAS ORIENTAÇÕES OFICIAIS In: XII Encontro Estadual da ANPAE-SP VIII Encontro Regional da ANPAE SUDESTE, 2012, Campinas. Gestão de Sistemas, Redes de Ensino e de Escolas: Desafios para o campo de pesquisa e para os profissionais da educação. Campinas: Unicamp, 2012. v.1.

FREIRE, P.; MACEDO, D.. Alfabetização: leitura da palavra, leitura do mundo. Trad. Lólio Lourenço de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990.

GADOTTI, Moacir. A CONFINTEA VI NO CONTEXTO DO BRASIL E DA AMÉRICA LATINA: Uma oportunidade para a Educação Popular. Disponível em <http://www.forumeja.org.br/to/?q=node/82>. Acesso em 12/06/2010.

_____. Educação de Adultos como Direito Humano. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2009 – Série Cadernos de Formação.

_____. MOVA, por um Brasil Alfabetizado. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008.

GADOTTI, Moacir; ROMÃO, José E. Educação de Jovens e Adultos: Teoria, prática e proposta. São Paulo: Cortez, 2010.

GOMEZ, Carlos M. [et al.]. Trabalho e conhecimento: dilemas na educação do trabalhador. 4ª.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

GÓES, Moacyr de. De Pé No Chão Também Se Aprende a Ler – (1961-1964) Uma Escola Democrática. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980.

HADDAD, Sérgio. A participação da sociedade civil brasileira na educação de jovens e adultos e na CONFINTEA VI. Revista brasileira de educação, v. 14, n. 41, maio/ago, 2009, 355-397. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n41/v14n41a13.pdf>

JEFFREY, Debora Cristina; LEITE, Sandra Fernandes; DOMBOSCO, Cristiane. Políticas Públicas de Educação de Jovens e Adultos no Brasil (anos 2000): o processo de juvenilização. In: XXV Simpósio Brasileiro II Segundo Congresso Ibero-Americano de política e Administração da Educação Jubileu de Ouro da Anpae 1961 - 2011, 2011. Anais. Rio de Janeiro: Anpae, 2011.

JEFFREY, Debora Cristina; LEITE, Sandra Fernandes; NUNES, Fábio; DOMBOSCO, Cristiane. A juvenilização das políticas públicas de Educação de Jovens e Adultos no Brasil – anos 2000. In: I Congresso Internacional da Cátedra UNESCO de Educação de Jovens e Adultos, 2010. Anais... João Pessoa: Editora Universitária–UFPB, 2010.

JEFFREY, D. C., LEITE, Sandra Fernandes, DOMBOSCO, C., NUNES, F. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN LA JUVENTUD Y EDUCACIÓN DE ADULTOS: EL CASO DE CAMPINAS, SÃO PAULO - BRASIL In: 2o Congreso Iberoamericano de Calidad Educativa, 2013, LEÓN. REINVENTANDO LA ESCUELA EN LA ERA DEL CONOCIMIENTO. Mexico: Editorial Descubriendo, 2013. v.1. p.186 - 199

LEITE, Sandra Fernandes, DOMBOSCO, Cristiane. O Conceito de Educação Permanente e Educação ao Longo da Vida na Educação de Jovens e Adultos: Considerações para o Novo Plano Nacional de Educação. In: 10º Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste - Anpedinha 2011. Anais... Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

LEITE, Sandra Fernandes. PROEJA: A RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, EDUCAÇÃO BÁSICA E EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS. Revista EJA em Debate. Florianópolis, p.41 - 54, 2013.

LEITE, Sandra Fernandes. O NOVO PNE: GANHOS E PERDAS PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS. In: IX Encontro Regional da ANPAE Sudeste e XIII Encontro Estadual da ANPAE-SP, 2014, São Paulo. Anpae Sudeste. São Paulo: Unicid, 2014. v.1.

_____. A Priorização do Atendimento ao Jovem na “Contramão” das Políticas para a Educação de Jovens e Adultos: O Ensino Fundamental em Questão. Caderno de Textos do GEPEJA, 2010.

OLIVEIRA, Marta Kohl. Ciclos de vida: algumas questões sobre a psicologia do adulto. Educação e Pesquisa, Ago 2004, vol.30, no.2, p.211-229.

UNESCO. Educação e aprendizagem para todos: olhares dos cinco continentes. Brasília: UNESCO, Ministério da Educação, 2009.

_____. Declaração Mundial sobre Educação para todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem Jomtien, 1990. Disponível em < <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf>> Acesso: 17/04/2011.

_____. Relatório Global sobre Aprendizagem e Educação de Adultos. Brasília: UNESCO, 2010.

| | | | | | | | | |
|--|---|----------|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: EM312 | | | | | | | | |
| Nome: Desenho Técnico | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Technical Drawing | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Dibujo Técnico | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 1 | - | 3 | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 4, 5, 9, 11, 12, 13, 34, 39, 41, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: AA200 | | | | | | | | |
| Ementa: Instrumentação e normas. Teoria das projeções: Monjeanas, cotadas. Axonometria e perspectiva. Construções geométricas. Ajustes e tolerâncias. Desenho de elementos básicos de máquinas. Métodos de composição e de reprodução de desenhos. | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>Tópicos a serem abordados:</p> <p>1 – Definição e emprego do desenho técnico. Formas de execução (esboço, instrumentado, computador). Tipos e sua utilidade (vistas ortogonais e perspectivas).</p> <p>2 – Espaços diedros. Projeções ortogonais do ponto, da reta e do plano. Rebatimento e épura.</p> <p>3 – Vistas ortogonais de sólidos. Critérios para escolha da vista frontal. Emprego de linhas tracejadas. Projeções no 1º e no 3º diedro.</p> <p>4 – Perspectivas: isométrica e cavaleira.</p> <p>5 – Seleção de folhas de desenho e escalas.</p> <p>6 – Cotagem. Escrita padronizada.</p> <p>7 – Representação de peças monolíticas através de vistas: principais, auxiliares, parciais, interrompidas, em detalhe, meias-vistas.</p> <p>8 – Vistas em corte: total, em desvio, meio-corte, parcial, rebatido, seções. Omissão de corte.</p> <p>9 – Representação de elementos de máquinas: peças com rosca, engrenagens, molas, etc...</p> <p>10 – Desenhos de conjuntos mecânicos: não-explodidos e explodidos.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) Apostila Desenho Técnico I – Serafim, Éliz L. | | | | | | | | |
| Bibliografia Complementar | | | | | | | | |
| 1) “Normas para Desenho Técnico” - ABNT - NB-R10647 | | | | | | | | |
| 2) “Desenhista de Máquinas” – Provenza, Francesco – Escola PRO-TEC | | | | | | | | |
| 3) “Projetista de Máquinas” – Provenza, Francesco – Escola PRO-TEC | | | | | | | | |
| 4) “Desenho Técnico” – French, Thomas E. | | | | | | | | |
| 5) "Desenho Técnico Mecânico" – Vol. 1 a 3 - Pozza, Manfé e Scaratto | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|----------|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: F128 | | | | | | | | |
| Nome: Física Geral I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: General Physics I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Física General I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 28, 29, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 108 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Cinemática do ponto. Leis de Newton. Estática e dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação da Energia. Momento linear e sua conservação. Colisões. Momento angular da partícula e de sistemas de partículas. Rotação de corpos rígidos. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| Medidas Físicas | | | | | | | | |
| - Como medir grandezas físicas | | | | | | | | |
| - O sistema internacional de medidas | | | | | | | | |
| - Transformações de unidades | | | | | | | | |
| - Comprimento | | | | | | | | |
| - Tempo | | | | | | | | |
| - Massa | | | | | | | | |
| Movimento Retilíneo | | | | | | | | |
| - Movimento | | | | | | | | |
| - Posição | | | | | | | | |
| - Velocidade média | | | | | | | | |
| - Velocidade instantânea | | | | | | | | |
| - Aceleração | | | | | | | | |
| - Aceleração constante | | | | | | | | |
| - Objeto em queda livre | | | | | | | | |
| - As partículas da física (optativo) | | | | | | | | |
| Cálculo Vetorial | | | | | | | | |
| - Vetores e escalares | | | | | | | | |
| - Soma vetorial: método gráfico | | | | | | | | |
| - Vetores e seus componentes | | | | | | | | |
| - Vetores unitários | | | | | | | | |
| - Soma vetorial: método dos componentes | | | | | | | | |
| - Os vetores e as leis da física (optativo) | | | | | | | | |
| - Multiplicação vetorial | | | | | | | | |

Movimento num Plano

- Movimento em três dimensões
- Onde se localiza a partícula?
- Qual é a velocidade da partícula?
- Qual é a aceleração da partícula?
- Movimento de um projétil
- Análise do movimento de um projétil IFGW Programas de Disciplinas
- Movimento circular uniforme
- Movimento relativo em uma dimensão
- Movimento relativo para velocidades elevadas (optativo)
- Movimento relativo em duas dimensões (optativo)
- Força e Movimento I
- Por que uma partícula altera a sua velocidade?
- Primeira lei de Newton
- Força
- Massa
- Segunda lei de Newton
- Terceira lei de Newton
- Massa e peso
- Dois Instrumentos de medida
- Aplicações das leis de Newton

Força e Movimento II

- Atrito
- As leis do atrito
- Força de arraste e velocidade terminal
- Movimento circular uniforme
- As forças da natureza (optativo)

Trabalho e Energia

- Um passeio através da mecânica newtoniana
- Trabalho: movimento de uma dimensão com uma força constante
- Trabalho: movimento de uma dimensão com uma força variável
- Trabalho realizado por uma mola
- Energia cinética
- Potência
- Energia cinética para velocidades elevadas (optativo)
- Sistemas de referência (optativo)

Lei da Conservação da Energia

- Leis de conservação
- Uma visualização de três forças
- Definição de energia potencial
- Forças conservativas e forças dissipativas
- A curva da energia potencial
- Forças dissipativas
- A lei da conservação da energia
- Massa e energia (optativo)
- A quantização da energia (optativo)

Sistemas de Partículas

- Um ponto especial
- O centro de massa
- A segunda lei de Newton para um sistema de partículas
- Momento linear
- O momento linear de um sistema de partículas
- Conservação do momento linear
- Sistemas com massa variável: movimento de um foguete (optativo)
- Sistemas de partículas: trabalho e energia (optativo)

Colisões

- O que é colisão?
- Impulso e momento linear
- Colisões elásticas em uma dimensão
- Colisões inelásticas em uma dimensão
- Colisões em duas dimensões
- Reações e processos de decaimento (optativo) IFGW Programas de Disciplinas

Movimento de Rotação

- A vida de um patinador
- As grandezas no movimento de rotação
- Uma discussão sobre o uso de vetores para descrever grandezas angulares
- Rotação com aceleração angular constante
- As grandezas angulares lineares e as grandezas angulares
- Energia cinética na rotação
- Determinação do momento de inércia
- Torque
- Segunda lei de Newton na rotação
- Trabalho, potência e o teorema da transformação do trabalho em energia cinética

Rolamento, Torque e Momento Angular

- A descoberta da roda
- Rolamento
- O ioiô
- Revisão do conceito de torque
- Momento angular
- Segunda lei de Newton no movimento de rotação
- Sistemas de partículas
- O momento angular de um corpo que gira em torno de um eixo fixo
- Conservação do momento angular
- Conservação do momento angular: alguns exemplos
- O movimento de precessão de um pião (optativo)
- A quantização do momento angular (optativo)
- Uma discussão sobre as leis de conservação e as simetrias da natureza

Bibliografia Básica

- Fundamentos de Física 1 8ª edição - Livros Técnicos e Científicos (Rio de Janeiro)
Autores: Halliday e Resnick

Bibliografia Adicional:

- W. Bauer, G. Westfall e H. Dias, Física para Universitários – Mecânica
- H.M. Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol.1
- Alaor Chaves, J.F.Sampaio, Física Básica
- R.Serway e J.W. Jewett Jr., Princípios de Física, Vol. 1
- M. Afonso e E. Finn, Physics
- F. Zemansky, Mecânica
- P.A. Tipler, Física Vol. 1

| | | | | | | | | |
|--|----------|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: F129 | | | | | | | | |
| Nome: Física Experimental I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Experimental Physics I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Física Experimental I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| - | 2 | - | - | - | - | 2 | 15 | 2 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 28, 29, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 108 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Grandezas físicas e suas medidas. Erros. Instrumentos de medida. Tabelas, gráficos. Leis de Newton. Lei de Hooke. Estatística de dados, método de mínimos quadrados e propagação de erros. Movimento bidimensional. Conservação de energia. Colisões e conservação do movimento linear. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| Introdução: | | | | | | | | |
| - Medidas, erros, Algarismos significativos e gráficos. Propagação de erros, mínimos quadrados, linearização e gráficos log-log. | | | | | | | | |
| Trajetória de um Projétil | | | | | | | | |
| - Determinação da trajetória parabólica e velocidade inicial. Ajuste de curva, linearização da parábola. | | | | | | | | |
| Movimento Uniformemente Acelerado | | | | | | | | |
| - Experimento utilizando trilho de ar. Uso de instrumentos de medida, calibração, erros do instrumento. Determinação da inclinação do trilho. | | | | | | | | |
| Colisão em Uma Dimensão | | | | | | | | |
| - Ensaio de colisão utilizando o trilho de ar. Conservação do momento e da energia. | | | | | | | | |
| Colisão em Duas Dimensões | | | | | | | | |
| - Experimento de colisão entre duas esferas, uma caindo em uma rampa e a outra parada. | | | | | | | | |
| Variação do parâmetro de impacto. Modelo, geometria do problema. Conservação do momento e da energia. IFGW Programas de Disciplinas Rotação | | | | | | | | |
| - Medidas de aceleração angular, torque e momento de inércia. | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Notas de Aula do IFGW • "Practical Physics", S.L.Squires, (Cambridge University Press, 1991) • "Experiments in Physics", D.W.Preston (John Wiley & Sons, 1985) • "Problemas Experimentais em Física", C.E.Hennies, W.O.N.Guimarães e J.A.Roversi, 3ª edição, (Editora da Unicamp, 1989) | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|----------|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: F328 | | | | | | | | |
| Nome: Física Geral III | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: General Physics III | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Física General III | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 28, 34, 39, 40, 42, 43, 49, 50, 51, 53, 56, 108 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: F 128 + MA111 + MA141 ou F 128 + GE504 + MA141 | | | | | | | | |
| Ementa: Lei de Coulomb, Campo Elétrico, Lei de Gauss, Potencial Elétrico, Capacitância, Corrente e Resistência, Força Eletromotriz e Circuitos Elétricos, Campo Magnético, Lei de Ampère, Lei da Indução de Faraday, Indutância, Propriedades Magnéticas da Matéria, Oscilações Eletromagnéticas, Correntes Alternadas, Equações de Maxwell. | | | | | | | | |
| Obs.: Recomenda-se que seja cursada previamente MA251 ou disciplina equivalente. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| Carga Elétrica | | | | | | | | |
| Eletromagnetismo | | | | | | | | |
| - Carga elétrica | | | | | | | | |
| - Condutores e isolantes | | | | | | | | |
| - Lei de Coulomb | | | | | | | | |
| - Quantização da carga | | | | | | | | |
| - Conservação da carga | | | | | | | | |
| - Discussão | | | | | | | | |
| O Campo Elétrico | | | | | | | | |
| - Cargas e forças: uma visualização mais aprofundada | | | | | | | | |
| - O campo elétrico | | | | | | | | |
| - Linhas de força | | | | | | | | |
| - Cálculo do campo: uma carga pontual | | | | | | | | |
| - Cálculo do campo: um dipolo elétrico | | | | | | | | |
| - Campo produzido por um anel carregado | | | | | | | | |
| - Campo produzido por um disco | | | | | | | | |
| - Carga pontual em campo elétrico | | | | | | | | |
| - Um dipolo em campo elétrico | | | | | | | | |
| Lei de Gauss | | | | | | | | |
| - Nova visão da lei de Coulomb | | | | | | | | |
| - O que nos informa a lei de Gauss? | | | | | | | | |
| - Fluxo | | | | | | | | |
| - Fluxo do campo elétrico | | | | | | | | |
| - Lei de Gauss | | | | | | | | |

- Lei de Gauss e lei de Coulomb
- Um condutor Isolado carregado
- Um teste sensível para a lei de Coulomb
- Lei de Gauss: simetria linear
- Lei de Gauss: simetria plana
- Lei de Gauss: simetria esférica

Potencial Elétrico

- Gravidade, eletrostática e energia potencial
- O potencial elétrico
- Superfícies equipotenciais
- Cálculo do potencial de um campo
- Cálculo do potencial: uma carga pontual
- Cálculo do potencial: um dipolo elétrico
- Cálculo do potencial: um disco carregado
- Cálculo do campo a partir do potencial
- Energia potencial elétrica
- Um condutor isolado
- O acelerador de van de Graaff

Capacitância

- Utilização dos capacitores
- Capacitância
- Determinação da capacitância
- Capacitores em série e em paralelo
- Armazenamento de energia num campo elétrico
- Capacitor com um dielétrico
- Dielétricos: descrição atômica
- Os dielétricos e a lei de Gauss

Correntes e Resistência

- Cargas em movimento e correntes elétricas
- Corrente elétrica
- Densidade da corrente
- Resistência e resistividade
- Lei de Ohm
- Visão microscópica da lei de Ohm
- Energia e potencial em circuitos elétricos
- Semicondutores (optativo)
- Supercondutores (optativo)

Força Eletromotriz e Circuitos Elétricos

- "Bombeamento "de cargas
- Trabalho, energia e força eletromotriz
- Determinação da corrente
- Diferença de potencial entre dois pontos
- Circuitos com diversas malhas
- Instrumentos de medidas elétricas
- Circuitos RC

O Campo Magnético

- O campo magnético
- Definição de B
- A descoberta do elétron
- O efeito Hall
- Movimento circular de uma carga
- Ciclotrons e sincrotrons
- Força magnética sobre uma corrente
- Torque sobre uma espira de corrente
- Um dipolo magnético

Lei de Ampère

- Corrente e campo magnético
- Determinação do campo magnético
- Força magnética sobre um fio transportador de corrente
- Dois condutores paralelos
- Lei de Ampère
- Solenóides e toróides
- Uma espira de corrente funcionando como um dipolo magnético

Lei da Indução de Faraday

- Duas simetrias
- Duas experiências
- A lei da indução de Faraday
- A lei de Lenz
- A indução: estudo quantitativo
- Campo elétrico Induzidos
- O betatron

Indutância

- Capacitores e indutores
- Indutância
- Auto-indução
- Circuito LR
- Energia e campo magnético
- Densidade de energia e campo magnético
- Indução mútua (optativo)

Propriedades Magnéticas da Matéria

- Ímãs
- Magnetismo e o elétron
- Momento angular orbital e magnetismo
- A lei de Gauss do magnetismo
- O campo magnético da Terra
- Paramagnetismo
- Diamagnetismo
- Ferromagnetismo

Oscilações Eletromagnéticas

- Oscilações num circuito LC: aspectos qualitativos

- Identificação de analogias mecânicas
- Oscilações num circuito LC: aspectos quantitativos
- Oscilações amortecidas num circuito LC
- Oscilações forçadas e ressonância
- Outros osciladores: sensores eletrônicos (optativo)

Correntes Alternadas

- Por que a corrente alternada?
- Três circuitos simples
- O círculo LCR em série
- Potência em circuito de corrente alternada
- O transformador

Equações de Maxwell

- A unificação das coisas
- Campos magnéticos induzidos
- Corrente de deslocamento
- Equações de Maxwell

Bibliografia Básica

- Fundamentos de Física 3 - 8ª edição - Livros Técnicos e Científicos (Rio de Janeiro)
Halliday e Resnick

| | | | | | | | | |
|---|---|----------|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: GM280 | | | | | | | | |
| Nome: Elementos de Geologia | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Elements of Geology | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Elementos de Geología | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Não | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | - | 2 | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 6, 46, 56 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| <p>Ementa: Abrange a natureza do conhecimento geológico e o estudo do processo histórico-geológico. Investiga o desenvolvimento das esferas terrestres (atmosfera, hidrosfera, biosfera, noosfera, litosfera, manto e núcleo) sob o ponto de vista do tempo geológico. Inclui estudos da interação de processos terrestres e seu entendimento ao longo do passado da terra. Envolve atividades de campos para reconhecimento de processos geológicos.</p> | | | | | | | | |
| <p>Programa:</p> <p>A primeira unidade desta disciplina, Aspectos metodológicos dos estudos da Terra, é capital para entendimento de como se procede nos estudos geológicos. Trata-se de conceitos e habilidades que permitam compreender a natureza e decodificar os sinais de processos ocorridos no passado terrestre. Inclui debates relativos à segurança de observações e teorias da história do planeta. Esta unidade introduz a disciplina e seus temas servirão para apreender os demais assuntos do semestre.</p> <p>A segunda unidade, Crosta terrestre, visa tratar processos e mecanismos terrestres cujos fenômenos acham-se significativamente vinculados às esferas internas da Terra e suas fontes de energia (calor interno da Terra e gravidade). Deve discutir como os processos ocorridos podem ser interpretados no presente. Dessa maneira, pretende-se interpretar o planeta como um sistema temporal de longo desenvolvimento – no qual a vida integrou as mudanças ambientais da superfície.</p> <p>A terceira, As inter-relações das esferas fluidas do planeta, envolve os processos superficiais nos quais a energia solar e gravitacional são predominantes. Inclui o entendimento de característica do clima atual, sua evolução no registro rochoso e as teorias explicativas das mudanças climáticas.</p> <p>A quarta, Interação de processos terrestres, irá procurar relacionar todos os aspectos estudados nas unidades anteriores a partir de caracterização de campo para compreender como se constrói e recupera dados ambientais do passado.</p> <p>Essas diretrizes conduzem aos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Terra um planeta em transformação: transformações modernas, seus registros e informação geológica ▪ Observação, decodificação, interpretação e construção da história da natureza ▪ Escala do tempo geológico, princípios para reconstrução da história da Terra, atualismo e | | | | | | | | |

método histórico-comparativo

- Ciência histórica, hipotética e narrativa dos acontecimentos do planeta
- História de conceitos, personagens e contexto das ciências da Terra
- Ciclo da natureza: minerais e rochas
- Atmosfera e hidrosfera: composição, estrutura, processos e história geológica
- Crosta terrestre, litosfera, manto e núcleo: composição, estrutura, processos e história geológica
- Biosfera: história geológica
- Previsão do futuro curso de desenvolvimento do planeta: mudança climática e alterações no suporte da vida

Bibliografia básica

- 1) CHRISTOPHERSON, R. W., **Geossistemas**, 7.ed. Bookman, 2012. 550 C466g
- 2) PRESS, F. et al. **Para entender a Terra**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 551 P21
- 3) TEIXEIRA, W. et al. (Org.) **Decifrando a Terra**. 2.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 557p. 550 D357
- 4) WINCANDER, R.; MONROE, J.S. **Fundamentos de Geologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 508p. 551 W631f

Bibliografia Complementar

- 1) AAVV, **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília, 2002, 540p; 550 Si86
- 2) AAVV, **Feições ilustradas**. 3.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008, 264p; 550 T275
- 3) AAVV, **Geologia do Brasil**. São Paulo: Beca, 2012, 900p. 551.0981 G292
- 4) DA SILVA, C. R. **Geodiversidade do Brasil, conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro CPRM, 2008, 264p 551.0981 G29
- 5) ABBOTT, P.L. **Natural disasters**. 4.ed. Dubuque: Wm.C. Brown Publishers, 2004. 460p. 363.34 Ab28n
- 6) AGUADO, E.; BURT, J. E. **Understanding weather and climate**. 4.ed. Upper Saddle River: Pearson/Prentice Hall, 2007. 551.5 Ag91u
- 7) AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1996. 332p. 551.6 Ay61i
- 8) BARRY, R.G., CHORLEY, R.J. **Atmosphere, weather and climate**. 7.ed. London: Routledge, 1998. 409 p. 551.51 B279a
- 9) CONDIE, K. C. **Earth as an evolving planetary system**. Burlington: Elsevier Academic Press, 2005. 447p. 551.13 C752e
- 10) DEMILLO, R. **Como funciona o clima**. São Paulo: Quark Books, 1998. 226 p. 551.5 D395c
- 11) **Investigando a Terra: Earth Science Curriculum Project**. Livro do aluno. v. 1. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1973. 550 In8
- 12) LOVELOCK, J.E. **Gaia: um novo olhar sobre a vida na terra**, 1987, 525L941g
- 13) LUTGENS, F.K; TARBUK, E.J. **The Atmosphere**. 10.ed. New Jersey: Prentice Hall. 1998. 434p 551.51 L977a
- 14) MACKENZIE, F. T. **Our changing planet (an introduction to earth system science and global environmental change)**. 4.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 486p. 574.5 M199o
- 15) PEIXOTO, C. A. B. **Geodiversidade do Estado de São Paulo**. São Paulo, CPRM, 2010 551.0981 G29
- 16) SUGUIO, K. **Água**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 242p. 551.48 Su35a
- 17) THOMPSON & TURK, **Earth Science and the environment**. Belmont, Thomson, p601

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: MA111 | | | | | | | | |
| Nome: Cálculo I | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Calculus I | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Cálculo I | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | 2 | - | - | - | 6 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 28, 29, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 47, 49, 50, 51, 53, 56, 108 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Intervalos e desigualdades. Funções. Limites. Continuidade. Derivada e diferencial. Integral. Técnicas de integração. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <p>1. Números reais. Desigualdades. Valor absoluto. Funções. Gráficos. Funções algébricas e trigonométricas.</p> <p>2. Limites de seqüências reais. Limites e continuidade de funções reais. Teorema do valor intermediário. Funções exponencial e logarítmica.</p> <p>3. Derivada. Teorema de Rolle e do valor médio. Estudo do gráfico de funções. Máximos e mínimos. Fórmula de Taylor. Diferencial.</p> <p>4. Integral indefinida. Técnicas de integração. Noções de equações diferenciais.</p> <p>5. Integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Áreas, volumes e outras aplicações.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| <p>1) STEWART, J. Cálculo, vol.1. 7a. ed., Cengage Learning, 2014.</p> <p>2) ANTON, H. Cálculo: um novo horizonte, vol. 1, Bookman, 2000.</p> <p>3) EDWARDS, C. H. E PENNEY, D.E. Cálculo com geometria analítica, vol. 1, Prentice-Hall, 1997.</p> <p>4) GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo, vol. 1. 5.ed., LTC, 2001.</p> <p>5) LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica, vol. 1. 3.ed., Harbra, 1994.</p> <p>6) SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica, vol. 1, McGraw-Hill, 1987.</p> <p>7) THOMAS, G.B. Cálculo, vol. 1, 10.ed., Addison-Wesley/Pearson, 2002.</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|----------|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: MA141 | | | | | | | | |
| Nome: Geometria Analítica e Vetores | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Analytic Geometry and Vectors | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Geometría Analítica y Vectores | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 3 | - | 1 | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 28, 29, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 53, 56, 108 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: | | | | | | | | |
| Ementa: Sistemas lineares. Vetores, operações. Bases, sistemas de coordenadas. Distância, norma e ângulo. Produtos escalar e vetorial. Retas no plano e no espaço. Planos. Posições relativas, interseções, distâncias e ângulos. Círculo e esfera. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Seções cônicas, classificação. Introdução às quádricas. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <p>1. Revisão sobre sistemas lineares e matrizes. Espaços de soluções. Sistemas homogêneos. 2. Sistemas de coordenadas. Distância, ângulo. Lugares geométricos no plano e no espaço. 3. Vetores no plano e no espaço. Operações com vetores. Noções sobre bases no plano e no espaço. Produto escalar, norma. Projeções. Produto vetorial, área e volume. Interpretação do determinante como área e volume. 4. Retas no plano e no espaço. Equações paramétricas e cartesianas. Posições relativas, distâncias e ângulos. Interseções. 5. Planos. Equações paramétricas e cartesianas. Vetor normal. Posições relativas, distâncias e ângulos. Interseções. 6. Círculos e esferas. Equações paramétricas e cartesianas. Reta e plano tangentes. Posições relativas, interseções. Famílias de círculos e esferas. Eixo e plano radicais. 7. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Mudança de coordenadas. 8. Curvas planas. Seções cônicas. Formas cartesiana e polar. Rotação de eixos, classificação da equação geral de segunda ordem em duas variáveis. 9. Introdução às superfícies quádricas. 10. Introdução à parametrização de curvas e superfícies. Noções sobre vetor tangente, velocidade e aceleração. 11. Revisão sobre sistemas lineares. Representação matricial. Escalonamento. Espaços de soluções. Sistemas homogêneos. 12. Vetores no plano e no espaço. Operações com vetores. Noções sobre bases no plano e no espaço. Produto escalar, norma e ângulo. Projeções. Produto vetorial, área e volume. 13. Retas no plano e no espaço. Equações paramétricas e cartesianas. Posições relativas, ângulos e interseções. 14. Planos. Equações paramétricas e cartesianas. Vetor normal. Posições relativas, ângulos e interseções. 15. Projeções ortogonais e distâncias. 16. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Mudança de coordenadas. 17. Curvas planas. Seções cônicas. Equação geral de segunda ordem em duas variáveis. 18. Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes simétricas. Classificação das cônicas. 19. Introdução às superfícies quádricas.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) SANTOS, R. J. Matrizes, Vetores e Geometria Analítica . Imprensa Universitária da UFMG. Uma versão online está disponível: http://www.mat.ufmg.br/~regi/livros.html | | | | | | | | |

- 2) MARTÍNEZ, J. M. **Notas de Geometria Analítica**. Versão online do livro: <http://arquivoescolar.org/bitstream/arquivo-e/190/1/geoanal.pdf>.
- 3) MOURA, A. A. **Álgebra Linear com Geometria Analítica**. Versão online disponível em <http://www.ime.unicamp.br/~aamoura/Ensino/Ensino.html>
- 4) STEINBRUCH, A. e WINTERLE, P. **Geometria Analítica**. 2ª edição. Makron Books, São Paulo, 1987.
- 5) BOULOS, P. e OLIVEIRA, I. C. **Geometria Analítica - Um Tratamento Vetorial**, 2ª edição. McGraw-Hill, São Paulo, 2000.
- 6) WEXLER, C. **Analitic Geometry – A Vector Approach**, Addison-Wesley, 1964.

| | | | | | | | | |
|--|---|----------|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: MA211 | | | | | | | | |
| Nome: Cálculo II | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Calculus II | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Cálculo II | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | 2 | - | - | - | 6 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 28, 29, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 53, 56, 108 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: MA141 + MA111 | | | | | | | | |
| Ementa: Funções de várias variáveis reais. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos. Integrais múltiplas. Integrais de linha. Teorema da divergência. Teorema de Stokes. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <p>1. Funções de várias variáveis. Domínios, curvas de nível e esboço de gráficos. Limite e continuidade. Derivadas parciais. Diferenciabilidade. Derivada direcional. Regra da cadeia. Funções implícitas. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos. Multiplicadores de Lagrange.</p> <p>2. Integrais múltiplas. Integrais duplas e triplas. Mudança de variáveis. Integração em coordenadas cilíndricas e esféricas.</p> <p>3. Curvas no plano e no espaço.</p> <p>4. Integrais de linha. Independência de caminhos. Teorema de Green.</p> <p>5. Integrais de superfície. Teoremas de Gauss e de Stokes. Aplicações.</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| <p>1) STEWART, J. Cálculo, vol.2. 5a., 6a. ou 7a. ed., São Paulo, Pioneira /Thomson Learning.</p> <p>2) GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo, vol. 3, 5a. ed., LTC, 2002.</p> <p>3) LEITHOLD, L. O. Cálculo com Geometria Analítica, Vol. 2. 3ª ed., Harbra 1994.</p> <p>4) EDWARDS JR., C. H. E PENNEY, D. E. Cálculo com Geometria Analítica, vol. 2 e 3. Prentice Hall do Brasil, 1997.</p> <p>5) APOSTOL, T. Cálculo, vol 2. 2a. ed. Reverté Ltda, 1981.</p> <p>6) ÁVILA, G. S. Cálculo 3. LTC, 3a. ed, 1982.</p> <p>7) AL SHENK. Cálculo e Geometria Analítica, vol. 2, editora Campus, 1995.</p> <p>8) SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica, vol. 2. 2ª ed., Makron Books, 1995.</p> <p>9) THOMAS, G. B. Cálculo, vol. 2. 10.ed., São Paulo, Addison-Wesley/Pearson, 2002.</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|----|---------|---------|
| Código: MA311 | | | | | | | | |
| Nome: Cálculo III | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Calculus III | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Cálculo III | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 4 | - | 2 | - | - | - | 6 | 15 | 6 |
| Ocorrência nos Currículos: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 28, 29, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 56, 108 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: MA211 | | | | | | | | |
| Ementa: Séries numéricas e séries de funções. Equações diferenciais ordinárias. Transformadas de Laplace. Sistemas de equações de primeira ordem. Equações diferenciais parciais e séries de Fourier. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <p>1. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Equações lineares. Teorema de existência e unicidade. Equações separáveis, exatas, fatores integrantes. Outros métodos substitutivos. Equações homogêneas.</p> <p>2. Equações diferenciais ordinárias lineares de ordem superior. Princípio da superposição. Wronskiano. Equações homogêneas com coeficientes constantes. Métodos: Coeficientes indeterminados, variação dos parâmetros. Redução de ordem. Equações de Euler.</p> <p>3. Transformadas de Laplace. Solução de problemas de valor inicial. Funções degrau. Funções impulso. (Tópico opcional, ministrado apenas em algumas turmas). A integral de convolução.</p> <p>4. Sistemas lineares. Método da transformada de Laplace. Método da eliminação. Método de autovalores. Método dos coeficientes indeterminados. Método de variação dos parâmetros.</p> <p>5. Outros tópicos. Seqüências. Séries numéricas. Testes da integral, da comparação, do limite, da razão, da raiz, etc. Séries de potências. Séries de Taylor. Soluções de equações diferenciais ordinárias por séries de potências e por séries de Frobenius. Funções periódicas. Séries de Fourier. Equações diferenciais parciais. Problemas de fronteira. Equações da onda e do calor. Método de separação de variáveis. Equação de Laplace. Problema de Dirichlet. (Os dois últimos tópicos são opcionais, e ministrados apenas em algumas turmas.)</p> | | | | | | | | |
| Bibliografia Básica | | | | | | | | |
| 1) BOYCE, W. E. e DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno . 9a ed., Editora LTC, 2010. | | | | | | | | |
| 2) STEWART, J. Cálculo, vol. 2 . 5a ed., Thompson Learning, 2001. | | | | | | | | |
| 3) APOSTOL, T. M. Calculus, vol. I e II . 2a ed., John Wiley & Sons, 1976. | | | | | | | | |
| 4) ZILL, D. G. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem . Cengage Learning, 2011. | | | | | | | | |
| 5) EDWARDS Jr, C. H. e PENNEY, D. E. Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno . 3a. Edição, Editora LTC, 1995. | | | | | | | | |
| 6) GUIDORIZZI, H. Um Curso de Cálculo, vol. 4 . Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 2001. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----------|---|---|----|----|----------|-----------|----------|
| Código: TA918 | | | | | | | | |
| Nome: Microbiologia e Fermentações | | | | | | | | |
| Nome em Inglês: Microbiology and Fermentation | | | | | | | | |
| Nome em Espanhol: Microbiología y Fermentaciones | | | | | | | | |
| Tipo de Disciplina: Semanal | | | | | | | | |
| Tipo de Aprovação: Nota e Frequência | | | | | | | | |
| Característica: Regular | | | | | | | | |
| Frequência: 75% | | | | | | | | |
| Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / 1º Período - períodos ímpares | | | | | | | | |
| Exige Exame: Sim | | | | | | | | |
| Vetores | | | | | | | | |
| T | L | P | O | PE | OE | SL | SEMANAS | CRÉDITO |
| 2 | 2 | - | - | - | - | 4 | 15 | 4 |
| Ocorrência nos Currículos: 5, 50 | | | | | | | | |
| Pré-requisitos: Q0551 | | | | | | | | |
| Ementa: Técnicas microbiológicas. Caracterização e identificação de bactérias, fungos filamentosos e leveduras. Crescimento de microrganismos. Exame microbiológico da água. Fermentações alcoólicas e de ácidos orgânicos. Produção de proteínas unicelulares, enzimas, antibióticos, aminoácidos e vitaminas. | | | | | | | | |
| Programa: | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Bioquímica de microrganismos: determinação do substrato de metabólitos. Metabolismo especial dos microrganismos. 2) Introdução. Técnicas microbiológicas: assepsia, técnicas laboratoriais e esterilização de meios de cultura. Microscopia: coloração e exame microscópico de bactérias e leveduras. 3) Inoculação, observação da colônias, microscopia (continuação). 4) Crescimento de microrganismos. Cinética e termodinâmica de crescimentos. Culturas contínuas. 5) Grupos de microrganismos: leveduras e fungos. 6) Grupo de microrganismos: bactérias. Grupo microrganismos: bactérias (conclusão). 7) Fermentação alcoólica: produção de álcool, aguardente, vinho e cerveja. 8) Fermentação alcoólica (continuação). Produção de leveduras: produção de leveduras para panificação e proteínas unicelulares. 9) Fermentação de acetona e butanol. 10) Fermentação de ácidos orgânicos: ácido láctico, ácido cítrico e ácido acético. 11) Fermentação de enzimas microbianas: produção de enzimas amilolíticas, glicose isomerase e outras enzimas. 12) Fermentação de aminoácidos: ácido glutâmico, lisina metionina e outros. | | | | | | | | |
| Aulas Práticas: | | | | | | | | |
| Exercício n.º 1: Exame microscópico de microrganismos. | | | | | | | | |
| Exercício n.º 2: Preparo e uso dos meios de cultura de microrganismos. | | | | | | | | |
| Exercício n.º 3: Bioquímica de microrganismos. | | | | | | | | |
| Exercício n.º 4: Determinação da curva de crescimento bacteriano e medida de formação de ácidos. | | | | | | | | |
| Exercício n.º 5: Observações de bolores e leveduras. | | | | | | | | |
| Exercício n.º 6: Fermentação alcoólica. | | | | | | | | |

Bibliografia Básica

- 1) BORZANI, W. et al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2001. 4v. ISBN 9788521202783 (v.1); 9788521202790 (v.2); 98521202806 (v.3); 9788521202813 (v.4)
- 2) PASTORE, G. M.; BICAS, J. L.; MAROSTICA, M. R. (Eds.) **Biotecnologia de alimentos**. São Paulo, SP: Atheneu, 2013. (Ciência, tecnologia, engenharia de alimentos e nutrição: v.12). ISBN: 9788538803713.
- 3) BROCK, T. D. et al. **Biology of microorganisms**. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1997. ISBN: 0135208750.

Bibliografia complementar

- 1) EL-MANSI, E. M. T. et al. (Eds.) **Fermentation microbiology and biotechnology**. 3rd ed. Boca Raton, FL : CRC Press, c2012. ISBN: 9781439855799.
- 2) OKAFOR, N. **Modern industrial microbiology and biotechnology**. Enfield, NH: Science Publishers, 2007. ISBN: 9781578084340.
- 3) STANBURY, P.; WHITAKER, A.; HALL, S. **Principles of Fermentation Technology**. 3rd ed. Oxford : Butterworth Heinemann, c2017. ISBN: 9780080999531.
- 4) SILVA, N. da. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4.ed. São Paulo, SP: Varela, 2010. ISBN: 9788577590131.
- 5) NIGAM, P. S.; PANDEY, A. **Biotechnology for agro-industrial residues utilisation : utilisation of agro-residues**. [Netherlands] : Springer, 2009. ISBN: 9781402099410.
- 6) MEIRELES, M. A. de A.; PEREIRA, C. G. **Fundamentos de engenharia de alimentos**. São Paulo, SP: Atheneu, 2013. (Ciência, tecnologia, engenharia de alimentos e nutrição: v.6). ISBN: 9788538803423.

Documento assinado eletronicamente por **Italo Odone Mazali, COORDENADOR DE CURSO DE GRADUAÇÃO**, em 27/01/2023, às 16:43 horas, conforme Art. 10 § 2º da MP 2.200/2001 e Art. 1º da Resolução GR 54/2017.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
sigad.unicamp.br/verifica, informando o código verificador:
89AD3323 38064775 9A2A99D9 D6694794

