

**INSTITUTO DE QUÍMICA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**Projeto Pedagógico dos Cursos de
Bacharelado e Licenciatura em Química –
Integral e Noturno**

2024

SUMÁRIO

I. Introdução	3
II. Forma de Ingresso e Breve Descrição dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química	4
III. Bases Legais e Princípios que Nortearam o Projeto Político Pedagógico do IQ-USP	7
III.I. Bacharelado em Química	7
III. II. Licenciatura em Química	9
IV. Objetivos e Perfil do Egresso	12
IV. I. Bacharel em Química.....	12
IV.I.II. Perfis Específicos do Bacharel em Química.....	18
IV. II. Licenciado em Química.....	20
V. Estrutura Curricular	24
V.I. Princípios Gerais que Orientaram a Estrutura Curricular.....	24
V.II. Aspectos Gerais e Comuns da Estrutura Curricular	27
V.III. Estrutura Curricular para os Cursos de Bacharelado em Química.....	32
V.IV.I. Estágio Curricular	43
VI. Estrutura Curricular para os Cursos de Licenciatura em Química	44
VI.I. Prática como Componente Curricular.....	51
VI. II. Estágio Curricular Supervisionado	56
VI. III. Conteúdos Curriculares de Natureza Científico-Cultural	60
VI. IV. Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento	62
VII. Atividades Complementares.....	66
VIII. Atividades de Extensão Universitária	69
IX. Filosofia e Metodologia de Ensino.....	74
X. Critérios de Avaliação dos Alunos	75
XI. Avaliação dos Cursos.....	75
XII. Corpo Docente	77

I. Introdução

A Química é a ciência que estuda a estrutura, propriedades e transformações de substâncias e materiais. A pesquisa realizada pelos químicos pode ter um cunho estritamente básico e colaborar para a compreensão do mundo em que vivemos, quer seja em áreas ligadas à Biologia e à Bioquímica nas quais o nosso atual conhecimento da estrutura das moléculas permite a interpretação do modo de funcionamento e interação com o meio que as cerca, quer seja em certos campos da Geologia, Astronomia, Física, Engenharia, Agronomia, Química do Ambiente, Química aplicada à Saúde Pública e ao desenvolvimento de novos fármacos. A pesquisa em Química pode também ser direcionada para aplicações práticas, provendo a sociedade com um largo espectro de produtos que possibilitam o desenvolvimento da economia e da melhoria da qualidade de vida.

As demandas do mundo globalizado nas áreas de Química Ambiental, desenvolvimento energético e segurança nacional, além do desenvolvimento nas áreas de saúde e produção de alimentos, em busca de desenvolvimento sustentável, crescem exponencialmente e requerem a formação científica e tecnológica de profissionais com novos perfis, qualificados para atender a essas exigências. Os cursos de Bacharelado em Química oferecidos pelo Instituto de Química da USP buscam formar profissionais altamente qualificados, com diferentes perfis profissionais, que possam atender às necessidades atuais e vindouras da sociedade.

Também a demanda por profissionais ligados à área de Ensino tem crescido significativamente, especialmente em função das exigências da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e diretrizes complementares, segundo as quais os professores do Ensino Médio devem possuir diploma de nível superior e ter habilitação (Licenciatura) para ministrar aulas. Os cursos de Licenciatura em Química buscam suprir esta necessidade, formando profissionais capacitados para discutir, de maneira competente e atual, os conceitos básicos de Química e a importância desta ciência no mundo em que vivemos.

Os currículos dos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química, oferecidos pelo IQ-USP, buscam oferecer grande flexibilização, de modo a atender diferentes interesses e aspirações profissionais dos alunos.

Os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química oferecem um núcleo básico e geral de disciplinas, visando possibilitar uma sólida formação na ciência Química. Além de disciplinas na área de Química, disciplinas de Matemática e Física fornecem a linguagem e o suporte teórico necessários ao entendimento dos fenômenos e conceitos químicos. Ao longo de sua formação, o aluno pode optar por aprofundar e ampliar seus conhecimentos nas diferentes áreas da Química Fundamental, em Bioquímica, na Química Tecnológica, na Química Ambiental ou na Educação em Química. Dessa forma, químicos e professores de Química, com os mais diversos perfis e especializações profissionais exigidos pelo mercado de trabalho, podem ser formados, preservando, contudo, a sólida formação na ciência Química, característica marcante de todos os egressos do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

II. Forma de Ingresso e Breve Descrição dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química

Os cursos de Química do IQ-USP, períodos Integral e Noturno, fazem parte de uma carreira única para fins de ingresso, denominada *Química* em conjunto com o curso de Química do Instituto de Química de São Carlos da USP. Desde 2016, existem duas vias de ingresso nesses cursos. Por meio do concurso vestibular promovido pela Fundação Universitária para o Vestibular (FUVEST) são oferecidas, atualmente, 84 vagas/ano, sendo 42 vagas no período Integral e 42 vagas no período Noturno. Por meio do ENEM-USP que utiliza as notas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) são oferecidas outras 36 vagas/ano, assim distribuídas: 18 vagas no período Integral (sendo 10 vagas para ampla concorrência, 4 para estudantes de escolas públicas e 4 para estudantes de escolas públicas autodeclarados pretos, pardos ou indígenas [PPIs]) e 18 vagas no período Noturno (sendo 10 vagas para ampla concorrência, 4 para estudantes de escolas públicas e 4 para PPIs).

Os cursos oferecidos pelo IQ-USP possibilitam ao aluno a obtenção de diplomas de Bacharel em Química e de Licenciado em Química. O aluno que optar

pelo curso de Bacharelado em Química também pode agregar conhecimento em uma determinada ênfase tecnológica, bioquímica ou ambiental, como é explicado a seguir.

De acordo com o período (Integral ou Noturno), os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química oferecem as seguintes opções formativas:

Curso: Bacharelado e Licenciatura em Química – Integral

- Licenciatura em Química;
- Bacharelado em Química;
- Bacharelado em Química com Ênfase em Química Tecnológica;
- Bacharelado em Química com Ênfase em Biotecnologia;
- Bacharelado em Química com Ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular.

Curso: Bacharelado e Licenciatura em Química – Noturno

- Licenciatura em Química;
- Bacharelado em Química;
- Bacharelado em Química com Ênfase em Química Ambiental.

São emitidos dois diplomas diferentes: o de Bacharel em Química e o de Licenciado em Química. As opções que complementam o Bacharelado são certificadas por meio de documento emitido a parte.

Observa-se que o Bacharelado em Química, os Bacharelados em Química com Ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular, com Ênfase em Química Ambiental, com Ênfase em Química Tecnológica, com Ênfase em Biotecnologia e a Licenciatura em Química são consideradas modalidades do Curso de Química, a serem escolhidas pelo aluno a partir de um determinado semestre letivo, e constituem-se em aprofundamento na formação em determinadas áreas da Química, ou na opção pela formação voltada à profissão de professor de Química.

A opção pelo Bacharelado em Química (sem ou com as Ênfases em Química Tecnológica, em Biotecnologia ou em Bioquímica e Biologia Molecular) deve ser realizada a partir do 5º (quinto) semestre. No caso do Bacharelado em Química com Ênfase em Química Ambiental, esta escolha se dá a partir do 6º (sexto) semestre.

A opção pelo curso de Licenciatura em Química se dá preferencialmente no segundo semestre do curso, para alunos do período Noturno, ou no terceiro semestre, para alunos do período Integral. Para dar início a seu curso de Licenciatura, o aluno deve se matricular em uma das disciplinas de Iniciação à Licenciatura, como as disciplinas de Introdução aos Estudos da Educação da FEUSP, ou na disciplina QFL1701 – Introdução ao Ensino de Química.

Alternativamente, a opção pela Licenciatura pode ser feita em qualquer semestre do curso de graduação, mesmo para alunos que já tenham obtido o título de Bacharel, e ocorre no momento em que o aluno efetiva sua matrícula em uma das disciplinas citadas acima ou em qualquer outra disciplina específica do curso de Licenciatura.

Desta forma, não se exige que o aluno opte pelo curso de Licenciatura e, conseqüentemente, pela carreira no magistério já no momento de inscrição no exame vestibular, permitindo que a opção profissional por esta carreira se dê em um momento em que o aluno já tenha tido a oportunidade de melhor conhecer o curso e de melhor refletir a respeito de sua formação e futura atuação profissional. No entanto, como se verá a seguir, este ingresso posterior não implica perda da identidade própria da profissão de professor, nem em prejuízo da qualidade do professor formado, nem em prejuízo no tempo necessário para a formação do aluno que já tenha decidido pelo magistério antes mesmo de ingressar na Universidade.

O ingresso na carreira de *Química – Bacharelado e Licenciatura* também permite que um aluno que já tenha obtido o título de Bacharel em Química pelo IQ-USP e queira, então, obter o título de Licenciado em Química o possa fazer. Nesse caso, o aluno deverá cursar todas as disciplinas específicas do curso de Licenciatura, conforme será descrito adiante, além de cumprir 210 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento, 405 horas de prática como componente curricular e 400 horas de estágio supervisionado. Analogamente, também é permitido que um aluno que tenha concluído o curso de Licenciatura em Química possa obter o título de Bacharel em Química. Para isso, terá que cursar todos os 51 (cinquenta e um) créditos em disciplinas Complementares ao Bacharelado (Tabela 2) e mais 28 (vinte e oito) créditos em disciplinas eletivas. É permitido, também, que o aluno curse concomitantemente, e até mesmo em períodos distintos (períodos Integral e Noturno),

as disciplinas do curso de Bacharelado e Licenciatura, com o objetivo de obter a dupla titulação, desde que seja observado o máximo de horas em disciplinas permitido pela Universidade.

Essa estrutura permite uma grande flexibilidade para que o aluno escolha entre as diferentes opções de cursos que o IQ-USP oferece, independentemente do período (Integral ou Noturno) em que esteja matriculado. Assim, um aluno do período Noturno poderá cursar, por exemplo, as disciplinas da Ênfase em Química Tecnológica ou a Ênfase em Biotecnologia, sem que tenha que pedir transferência de curso. Já um aluno do período Integral também poderá fazer facilmente as disciplinas específicas da Ênfase em Química Ambiental. Isto permite que o aluno escolha sua área de atuação em um momento de maior maturidade e conhecimento sobre as diferentes atuações profissionais possíveis.

Deverá ser dada preferência na matrícula a alunos matriculados no período em que a disciplina é regularmente oferecida.

III. Bases Legais e Princípios que Nortearam o Projeto Político Pedagógico do IQ-USP

III.I. Bacharelado em Química

O Projeto Político Pedagógico para os cursos de Bacharelado em Química está baseado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química (Resolução CNE/CES 8, de 11/03/2002 e Parecer CNE/CES 1.303/2001, de 07/12/2001), bem como na legislação específica referente à profissão de químico (especialmente a Resolução Normativa nº. 36 de 25/04/1974, do Conselho Federal de Química).

De acordo com tais Diretrizes, o Bacharel em Química

deve ter formação generalista, com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos, com condições de atuar nos campos de atividades socioeconômicas que envolvam as transformações da matéria; direcionando essas transformações,

controlando os seus produtos, interpretando criticamente as etapas, efeitos e resultados; aplicando abordagens criativas à solução dos problemas e desenvolvendo novas aplicações e tecnologias.

Deve-se ter em conta que a ciência Química é, provavelmente, uma das que mais se desenvolveram no último século. Consequentemente, tentar incorporar à formação universitária inicial esse volume exponencialmente crescente de conhecimentos produzidos a cada ano é uma tarefa impossível na prática. Logo, é necessário definir quais são os conhecimentos realmente imprescindíveis, além de se criarem mecanismos que possibilitem a diversificação formativa dos futuros profissionais da Química. Tal medida, contudo, não deve comprometer a qualidade, ou seja, os futuros egressos devem ser capazes de acompanhar e avaliar criticamente os avanços científicos e tecnológicos, além de dar continuidade ao processo de formação e atualização profissional em áreas específicas ou em nível de pósgraduação. Uma sólida formação em conceitos químicos e conhecimentos em uma ou mais áreas específicas, além de capacidade de adaptação às constantes mudanças tecnológicas e organizacionais, são requisitos essenciais. Por isso, torna-se imprescindível flexibilizar os cursos, possibilitando aos alunos complementarem sua formação nas áreas de maior interesse em função de suas aspirações profissionais futuras.

O presente Projeto Pedagógico também está fundamentado dos dispositivos legais:

- Resolução CNE/CES 07/2018 define as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira, seus princípios, fundamentos e procedimentos que devem ser observados nas políticas, no planejamento, na gestão e na avaliação das instituições de todos os sistemas de ensino superior do país;
- Deliberação CEE 216/2023 - Dispõe sobre a curricularização da extensão nos cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior vinculadas ao Sistema de Ensino do Estado de São Paulo.

III. II. Licenciatura em Química

A elaboração do presente Projeto Político Pedagógico para o Curso de Licenciatura em Química está fundamentada nos princípios expressos em diversos dispositivos legais, como explicitado a seguir.

1) Lei 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB).

2) Resoluções e Pareceres do Conselho Nacional de Educação, em vigor nesta data:

- Parecer CNE/CES 1.303/2001 de 06/11/2001 – trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química.
- Resolução CNE/CES 08/2002 de 11/03/2002 – estabelece as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química.
- Resolução CNE/CP 02, de 01/07/2015 – institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica;
- Resolução CNE/CES 07/2018 define as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira, seus princípios, fundamentos e procedimentos que devem ser observados nas políticas, no planejamento, na gestão e na avaliação das instituições de todos os sistemas de ensino superior do país.

3) Deliberações do Conselho Estadual de Educação de São Paulo:

- Deliberação CEE 111/2012 – fixa Diretrizes Curriculares Complementares para a Formação de Docentes para a Educação Básica nos Cursos de Graduação de Pedagogia, Normal Superior e Licenciaturas, oferecidos pelos estabelecimentos de Ensino Superior vinculados ao sistema estadual paulista,
- Deliberação CEE 126/2014 – altera dispositivos da Deliberação 111/2012,
- Deliberação CEE 132/2015 – acresce dispositivos na Deliberação 111/2012,
- Deliberação CEE 87/2009 – dispõe sobre a realização de estágio supervisionado de alunos do Ensino Médio, da Educação Profissional e da Educação Superior e dá providências correlatas,

- Deliberação CEE 154/2017 – dispõe sobre alteração da Deliberação CEE 111/2012.
- Deliberação CEE 216/2023 - Dispõe sobre a curricularização da extensão nos cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior vinculadas ao Sistema de Ensino do Estado de São Paulo.

Além desses dispositivos legais, o Curso de Licenciatura em Química adota eixos norteadores para o desenvolvimento do presente projeto político-pedagógico, seguindo as seguintes diretrizes contidas no Programa de Formação de Professores da Universidade de São Paulo (PFP-USP)¹:

A formação de Professores no âmbito da Universidade de São Paulo exige empenho permanente de suas diversas unidades, de maneira a inspirar projetos integrados que visem preparar docentes para a educação básica, em seus níveis fundamental e médio.

Isso implica num esforço permanente de reformulação, avaliação e acompanhamento do curso e valorização das atividades voltadas para a formação de professores. Os cursos de Licenciatura em Química devem articular ações e participações tanto do Instituto de Química como da Faculdade de Educação da USP.

A docência, a “vida escolar” e as instituições a ela ligadas, na peculiaridade de seus saberes, valores, metas e práticas cotidianas, devem ser os objetos privilegiados de qualquer projeto que vise à preparação para o exercício profissional na escola contemporânea.

A escola real e concreta deve ser objeto de conhecimento do futuro professor, de forma que os desafios atuais colocados a esta instituição social tão complexa estejam presentes em todas as etapas formativas do aluno. Sem isto, não é possível preparar um profissional capaz de enfrentar tais desafios. A problematização da realidade escolar deve ser a base para a compreensão e o questionamento das práticas docentes mais disseminadas e das teorias educacionais mais difundidas.

¹ Universidade de São Paulo – Pró-Reitoria de Graduação – Comissão Permanente de Licenciaturas. *Programa de Formação de Professores*. São Paulo: PRG-USP, 2004, p. 4-7.

A formação de professores deve ter na escola pública seu principal foco de interesse de estudo, investigação, acompanhamento, intervenção e melhoria da ação docente.

O curso deve estabelecer contato e interações com escolas públicas. Os estágios, aulas e minicursos experimentais, e demais atividades de extensão realizadas nas diferentes disciplinas do curso, devem priorizar as escolas públicas, de maneira que o licenciando tenha conhecimento da realidade histórica das escolas e possa confrontar tal realidade com as políticas públicas vigentes.

O projeto de formação prevê a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, de modo a garantir a qualidade da formação inicial, introduzindo os licenciandos nos processos investigativos em sua área específica e na prática docente, tornando-os profissionais capazes de promover sua formação continuada.

O curso de Licenciatura deve apresentar a pesquisa como princípio de atuação do professor. Princípio este que permite ao professor propor, avaliar e corrigir ações educativas. A extensão permite desenvolver a experiência de intervenção, na qual a relação teoria-prática ganha, efetivamente, significado concreto. O licenciando deve compreender a Licenciatura como etapa inicial de sua formação profissional, que exigirá aprimoramento constante e permanente.

A formação do professor dar-se-á ao longo de todo o processo de formação no curso de graduação.

A estrutura curricular deve prever disciplinas de natureza científica, objetos de ensino do futuro professor; disciplinas de natureza pedagógica básica, que possam introduzir o licenciado nas questões mais gerais relativas tanto às finalidades da educação como ao processo educativo; e disciplinas relacionadas à prática e à reflexão teórica sobre o ensino de Química, que apresentem ao futuro professor o conhecimento acumulado na área de Ensino de Ciências e Ensino de Química, de maneira a promover uma verdadeira e significativa relação entre o conhecimento químico e o conhecimento educacional. Essas disciplinas se encontram presentes ao longo do percurso formativo, e não concentradas em uma única etapa.

A preocupação com a formação docente não deve ser exclusiva de apenas uma parte deste conjunto de disciplinas, mas deve ser compartilhada por todas, de maneira que os diferentes conteúdos tratados possam se enriquecer mutuamente.

A estrutura curricular dos cursos de formação de professores deve ser flexível, de modo a preservar os objetivos e respeitar perspectivas gerais da Universidade, oferecendo uma pluralidade de caminhos aos licenciandos.

Tal flexibilização deverá ser concretizada pela ampliação de ofertas de disciplinas a serem compartilhadas por mais de um programa de formação de professores, além de projetos de formação e de intervenção potencialmente multidisciplinares. O curso deverá prever alternativas para escolhas e aprofundamentos dos alunos segundo seus interesses.

A instituição escolar e sua proposta pedagógica, concomitantemente com as características das áreas específicas de atuação dos licenciandos, devem ser o eixo norteador das diferentes modalidades de estágio supervisionado, que poderão também estender suas ações investigativas e propositivas a órgãos centrais e espaços sócioinstitucionais relevantes para a educação pública.

Os estágios supervisionados devem abranger as múltiplas dimensões da escola de maneira a apresentar a instituição escolar ao futuro professor de maneira completa. Assim, não devem ficar restritos às características de suas disciplinas específicas e devem transcender a sala de aula, envolvendo aspectos mais gerais do trabalho docente, na perspectiva de que a escola é uma instituição complexa de caráter coletivo. O trabalho do professor não é isolado de seu ambiente institucional. Assim, os estágios devem ser orientados e realizados por meio de projetos que focalizem as instituições escolares ou demais instituições de relevância para a educação pública.

IV. Objetivos e Perfil do Egresso

IV. I. Bacharel em Química

O objetivo geral dos cursos de Bacharelado em Química é formar um profissional da Química que tenha o perfil descrito a seguir, atendendo às Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química (Resolução CNE/CES 08, de 11/03/2002 e Parecer CNE/CES 1.303/2001, de

07/12/2001), bem como a legislação específica da profissão de Químico (especialmente a Resolução Normativa nº. 36 de 25/04/1974, do Conselho Federal de Química).

O profissional formado no curso de Bacharelado em Química deve ter sólidos conhecimentos teóricos de Química, Física e Matemática. Deve ser também capaz de trabalhar em equipe, ter capacidade crítica para avaliar novas situações, saber procurar, consultar e interpretar a bibliografia clássica, bem como as novas plataformas digitais de pesquisa. Deve ser igualmente capaz de se expressar bem nas formas escrita e oral.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química (Resolução CNE/CES 08, de 11/03/2002 e Parecer CNE/CES 1.303/2001, de 07/12/2001), a formação do Bacharel em Química deve ser generalista, de modo a permitir o domínio das técnicas e da utilização dos equipamentos de laboratório, garantindo que o profissional seja capaz de atuar nos variados ramos de atividade econômica que abrangem transformações de substâncias e materiais. Além disso, sua formação deve instrumentalizá-lo para ser capaz de analisar criticamente as atividades profissionais e suas consequências, bem como ser criativo para a resolução de problemas e para o desenvolvimento de aplicações e tecnologias baseadas no conhecimento químico.

Outro aspecto a ser considerado é que a profissão de Químico é regulamentada pelo Conselho Federal de Química (CFQ). O Bacharel em Química tem uma formação correspondente ao currículo designado como “Química”, na Resolução Normativa nº. 36 de 25/04/1974, do CFQ, o que lhe proporciona a habilitação legal para exercer a profissão de acordo com o preconizado nas atribuições profissionais de números 01 a 07 dessa mesma resolução. No caso da opção pelo curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Química Tecnológica, ou com Ênfase em Biotecnologia, as atribuições profissionais regulamentadas pelo CFQ são as de números 01 a 13. Estas atribuições, conforme a referida resolução normativa do CFQ, abrangem o seguinte elenco de atividades para exercício profissional do Químico:

1. - Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
2. - Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.

3. - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e 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. Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos.
7. - Análise química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica 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 de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.

Além do aspecto profissional, a Química é uma ciência inerentemente experimental e possui interfaces com todas as ciências e atividades tecnológicas, abrindo amplas perspectivas de trabalhos multidisciplinares. Tendo em vista a abrangência dos conhecimentos químicos e suas implicações, selecionar quais são os conteúdos e habilidades que caracterizam o profissional Químico (Bacharel e Licenciado) não é uma tarefa simples. Contudo, a proposta contida nas diretrizes curriculares elaboradas pelo MEC constitui um documento valioso que auxilia nessa reflexão. O currículo proposto para o curso de Bacharel em Química busca, de forma direta ou indireta, desenvolver as competências e habilidades descritas a seguir.

Com relação à formação pessoal:

- Possuir conhecimento sólido e abrangente na área de atuação, com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos necessários 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.
- Possuir habilidade suficiente em Matemática para compreender conceitos de Química e de Física, para desenvolver formalismos que unifiquem fatos isolados e modelos quantitativos de previsão, com o objetivo de compreender modelos probabilísticos teóricos, e de organizar, descrever,

arranjar e interpretar resultados experimentais, inclusive com auxílio de métodos computacionais.

- Possuir 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 e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político.

- Saber trabalhar em equipe e ter uma boa compreensão das diversas etapas que compõem um processo industrial ou uma pesquisa, sendo capaz de planejar, coordenar, executar ou avaliar atividades relacionadas à Química ou a áreas correlatas.

- Ser capaz de exercer atividades profissionais autônomas na área da Química ou em áreas correlatas.

- Ter 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.

- Ter formação humanística que lhe permita exercer plenamente sua cidadania e, enquanto profissional, respeitar o direito à vida e ao bem-estar dos cidadãos.

Com relação à compreensão da Química:

- Compreender os conceitos, leis e princípios da Química.
- Conhecer as principais propriedades físicas e químicas dos elementos e compostos químicos, que possibilitem entender e prever o seu comportamento físico-químico e aspectos de reatividade, mecanismos e estabilidade.
- Reconhecer a Química como uma construção humana, compreender os aspectos históricos de sua produção e desenvolvimento, e suas relações com os contextos culturais, socioeconômicos e políticos.

Com relação à busca de informação, comunicação e expressão:

- *Saber identificar e fazer buscas nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades digitais, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica e humanística.*
- *Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos em idioma pátrio e estrangeiro (especialmente inglês e espanhol).*
- *Saber interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões, etc.).*

- *Saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica, oral e escrita (textos, relatórios, pareceres, painéis, internet, etc.) em idioma pátrio e estrangeiro (especialmente inglês e espanhol).*

Com relação ao trabalho de investigação científica e produção/controle de qualidade:

- Saber investigar os processos naturais e tecnológicos, controlar variáveis, identificar regularidades, interpretar e proceder a previsões.
- Saber conduzir análises químicas, físico-químicas e químico-biológicas qualitativas e quantitativas, incluindo aqui a determinação estrutural de compostos por métodos clássicos e instrumentais, bem como conhecer os princípios básicos de funcionamento dos equipamentos utilizados e as potencialidades e limitações das diferentes técnicas de análise.
- Saber realizar síntese de compostos, incluindo macromoléculas e materiais poliméricos.
- Ter noções de classificação e composição de minerais.
- Ter noções de Química do estado sólido.
- Ser capaz de efetuar a purificação de substâncias e materiais; exercendo, planejando e gerenciando o controle químico da qualidade de matérias-primas e de produtos.
- Saber determinar as características físico-químicas de substâncias e sistemas diversos.
- Ter noções dos principais processos de preparação de materiais para uso na indústria química, eletrônica, óptica, biotecnológica e de telecomunicações modernas.
- Saber elaborar projetos de pesquisa e de desenvolvimento de métodos, produtos e aplicações em sua área de atuação.
- Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em Química.
- Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho, inclusive para expedir laudos de segurança em laboratórios, indústrias químicas e biotecnológicas.
- Possuir conhecimento da utilização de processos de manuseio e descarte de materiais e de rejeitos, tendo em vista a preservação da qualidade do ambiente.
- Saber atuar em laboratório químico e selecionar, comprar e manusear equipamentos e reagentes.

Com relação à aplicação do conhecimento em Química:

- Saber realizar avaliação crítica da aplicação do conhecimento em Química, tendo em vista o diagnóstico e o equacionamento de questões sociais e ambientais.
- Saber reconhecer os limites éticos envolvidos na pesquisa e na aplicação do conhecimento científico e tecnológico.
- Ter curiosidade intelectual e interesse pela investigação científica e tecnológica, de forma a utilizar o conhecimento científica- e socialmente acumulado na produção de novos conhecimentos.
- Ter consciência da importância social da profissão enquanto possibilidade de desenvolvimento social e coletivo.
- Saber identificar e apresentar soluções criativas para problemas relacionados com a Química ou com áreas correlatas em seu campo de atuação.
- Ter conhecimentos relativos ao assessoramento, desenvolvimento e implantação de políticas ambientais.
- Saber realizar estudos de viabilidade técnica e econômica no campo da Química.
- Saber planejar, supervisionar e realizar estudos de caracterização de sistemas de análise.
- Possuir conhecimentos relativos ao planejamento e à instalação de laboratórios químicos.
- Saber realizar o controle de operações ou processos químicos no âmbito de atividades de indústria, vendas, *marketing*, segurança, administração pública e outras, nas quais o conhecimento da Química seja relevante.

Com relação à profissão:

- Ter capacidade de disseminar, difundir e utilizar o conhecimento relevante para a comunidade.
- Ter capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mercado de trabalho, no atendimento às necessidades da sociedade, desempenhando outras atividades para cujo sucesso uma sólida formação universitária seja um importante fator.
- Saber adotar os procedimentos necessários de primeiros socorros, nos casos dos acidentes mais comuns em laboratórios químicos.
- Conhecer aspectos relevantes de administração, de organização industrial e de relações econômicas.
- Ser capaz de atender às exigências do mundo do trabalho, com visão ética e humanística, tendo capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mesmo, visando atender às necessidades atuais.

Tendo em vista os requisitos desejáveis e necessários dos profissionais em Química destacados acima, fica evidente a necessidade de uma sólida formação em nível conceitual que permita a adequada atuação dos egressos no mercado de trabalho, e sua constante atualização no campo do saber. Ou seja, no curso de Química é imprescindível uma abordagem de caráter fortemente formativa centrada nos princípios, leis e modelos que regem as estruturas e as propriedades dos elementos, das substâncias químicas e dos materiais, além de suas aplicações para a resolução de problemas de cunho tecnológico ou acadêmico.

IV.I.II. Perfis Específicos do Bacharel em Química

A seguir são apresentadas brevemente cada uma das opções formativas oferecidas pelos cursos de Bacharelado em Química, com os respectivos perfis profissionais.

Bacharel em Química

O Bacharel em Química é um profissional de caráter generalista, capacitado a atuar em laboratórios de desenvolvimento ou melhoria de produtos e processos; em laboratórios de análises químicas; na área de pesquisa e desenvolvimento (P&D), quer seja na pesquisa tecnológica para o setor produtivo, quer seja na pesquisa pura ou acadêmica, visando a geração de novos conhecimentos, além de outras atividades que necessitem de profissionais com sólida e abrangente formação na área Química e de instrumentação em Química. Esse profissional ainda pode ingressar em cursos de Pós-Graduação, *lato* e *stricto sensu*, e também pode atuar como docente no Ensino Superior.

Para atender a essa formação generalista, o Bacharel em Química possui profunda formação em aspectos fundamentais e conceituais de Química, Física e Matemática. O curso está organizado em duas etapas de formação: a) núcleo básico, que visa proporcionar sólidos conhecimentos teóricos de Química, Física e Matemática, bem como o domínio de técnicas básicas e avançadas de laboratório e instrumentação, de forma que os fenômenos físicos e químicos possam ser

compreendidos, interpretados e explicados à luz da experimentação e associação com modelos teóricos; b) núcleo específico, que visa a complementação da formação com as disciplinas específicas abrangendo determinadas temáticas químicas, disciplinas eletivas de caráter químico e disciplinas de conhecimento amplo (disciplinas optativas, que podem ser cursadas em qualquer unidade didática da USP); este conjunto de disciplinas visa proporcionar a formação diferenciada desse profissional.

Bacharel em Química com Ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular

Além das disciplinas do núcleo básico, cursadas por todos os alunos dos cursos de Bacharelado em Química do IQ-USP, o discente pode direcionar sua formação se aprofundando em determinadas áreas do conhecimento químico.

Uma dessas opções é a Ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular. Atualmente, essas áreas constituem linguagem e alicerce comuns de muitos campos do conhecimento e ferramentas imprescindíveis para solução de diversos desafios tecnológicos. Também se reconhece que o currículo básico de Química é, na universidade brasileira, o mais adequado para formação de um bioquímico com sólidas bases teóricas e experimentais em ciências moleculares, capaz de compreender, agir e resolver problemas de natureza biológica e ambiental.

Bacharel em Química com Ênfase em Química Ambiental

A Química é a ciência chave para a minimização de vários problemas ambientais, uma vez que o equacionamento de muitos desses problemas passa pela compreensão dos mecanismos de reações entre as moléculas poluentes e suas interações com o ambiente, incluindo aqui as consequências destas interações sobre a saúde humana. Num contexto multidisciplinar, a Química pode ser útil contribuindo para a compreensão da mobilidade e destino de poluentes, no desenvolvimento de métodos seletivos e mais sensíveis de análise, na proposição de mecanismos para rotas sintéticas mais simples e eficientes, na construção de filtros retentores ou que catalisem processos de destruição de espécies químicas indesejáveis, no desenvolvimento de novas formas de energia, dentre outros pontos.

O aluno do curso de Bacharelado em Química do IQ-USP também pode aprofundar sua formação na área de Química Ambiental. Assim, além das disciplinas do núcleo básico, o aluno pode cursar disciplinas para obter conhecimentos

complementares específicos na área de Química Ambiental, que podem ser aplicados na discussão sobre assuntos relacionados ao comportamento de diversas espécies químicas no ambiente, suas interações e processos de remoção. Além disso, disciplinas abordando as legislações de proteção ambiental vigentes são igualmente importantes, principalmente para agregação de conhecimento e difusão social do mesmo.

Bacharel em Química com Ênfase em Química Tecnológica

É um profissional com formação básica similar ao Bacharel em Química, mas com especialização em processos industriais, capaz de atuar nas diversas fases da produção industrial, podendo assumir a responsabilidade técnica de operações e processos.

Bacharel em Química com Ênfase em Biotecnologia

É um profissional com características similares às do Bacharel em Química com Ênfase em Química Tecnológica, mas com especialização em técnicas, procedimentos e processos do setor biotecnológico, capaz de atuar em indústrias ou laboratórios de bioquímica e biotecnologia, desenvolvendo e aprimorando processos e metodologias de produção e análise de insumos biotecnológicos.

O curso de Bacharelado em Química do IQ-USP está estruturado de forma bastante flexível, o que permite que o aluno, independentemente de haver ingressado no curso Integral ou Noturno, possa cursar as diferentes ênfases de acordo com seus interesses pessoais e profissionais (desde que haja disponibilidade para cursar as disciplinas nos períodos regulares de oferecimento, Integral ou Noturno, e que haja disponibilidade de vagas). Assim, é facultado ao aluno obter mais de uma ênfase, desde que cumpra todos os créditos exigidos. Tendo obedecido a esse critério, será fornecido certificado atestando a ênfase efetivamente cursada, independente do curso original de ingresso (Integral ou Noturno).

IV. II. Licenciado em Química

O Licenciado em Química é o profissional legalmente habilitado ao exercício do magistério no Ensino Médio. Trata-se, portanto, de um Educador (profissional da Educação Básica), com conhecimento geral na área de Ciências da Natureza e

específico na Ciência Química. Sua atuação pode se dar tanto na sala de aula como na gestão escolar ou formulação de políticas públicas educacionais, dependendo, nesses casos, das exigências de cada sistema de ensino. Esse profissional pode também atuar em pesquisas de natureza básica ou aplicada, tanto na área de Ensino de Química, como em outras áreas específicas da Química, gerando novos conhecimentos. Após sua graduação, o Licenciado estará habilitado a ingressar em cursos de Pós-Graduação, *lato e stricto sensu*, e também pode atuar como docente no Ensino Superior.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química (Resolução CNE/CES 08, de 11/03/2002 e Parecer CNE/CES 1.303/2001, de 07/12/2001), o profissional formado na Licenciatura:

*deve ter formação generalista, mas **sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química**, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média (grifo nosso).*

O Programa de Formação de Professores da USP (PFP-USP) prevê que o objetivo fundamental dos cursos de Licenciatura é “formar professores como sujeitos de transformação da realidade brasileira, comprometidos com a busca de respostas aos desafios e problemas existentes em nossas escolas, especialmente nas redes públicas”. Decorre daí o seguinte conjunto de objetivos:

- 1) Compreender o contexto da realidade social da escola brasileira (seus valores, representações, história e práticas institucionais), de modo a poder assumir uma postura crítica e responsável pela transformação dessa realidade, contribuindo para o desenvolvimento de novas formas de interação e de trabalho escolar.
- 2) Orientar suas escolhas e decisões profissionais por princípios éticos, pela superação de preconceitos, pela aceitação da diversidade dos alunos, partindo do princípio de que todo aluno é capaz de aprender.
- 3) Compreender os processos de ensino e de aprendizagem, reelaborar os saberes e as atividades de ensino, sempre considerando a realidade social, os objetivos da escola básica, o cotidiano escolar e as experiências dos alunos.
- 4) Criar, implementar, avaliar e aperfeiçoar projetos de ensino e de aprendizagem, articulando-os com outras áreas do conhecimento

e estimulando ações coletivas na escola, de modo a caracterizar uma nova concepção de trabalho educacional.

5) Investigar o contexto educativo na sua complexidade e analisar sua prática profissional, bem como as práticas escolares, tomando-as como objeto de reflexão, de modo a poder criar soluções mais apropriadas aos desafios específicos que enfrenta e dar prosseguimento ao processo de sua formação continuada (PFP-USP, 2004, p. 7-8).

Com o intuito de atingir os objetivos acima descritos, o profissional formado no curso de Licenciatura em Química do IQ-USP deverá:

1) Saber Compreender

Ter sólidos conhecimentos teóricos de Química, Física, Matemática, além do domínio de técnicas básicas de laboratório e instrumentação, de forma que os fenômenos físicos e químicos possam ser compreendidos, interpretados e explicados à luz da experimentação e da associação com modelos teóricos.

Ter uma formação humanística geral e crítica a respeito da Educação como atividade humana e social; da Escola como espaço onde se desenvolve o complexo ato de ensinar e aprender (fatos, conceitos, valores e atitudes); das Políticas Públicas e fatores econômico-sociais que interferem na educação.

Ter sólidos conhecimentos a respeito do processo de ensino, do aprendizado de conceitos e do desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao ensino das Ciências da Natureza e, principalmente, da Química, bem como das principais correntes de pensamento a respeito da educação em geral. Deve ser capaz de utilizar este conhecimento para desenvolver estratégias de ensino mais adequadas ao bom aprendizado, visando não somente a formação do profissional, mas também a formação do cidadão.

Ter conhecimentos acerca dos fundamentos, da natureza e das principais pesquisas da área de Ensino de Química, procurando utilizar esses conhecimentos em sua prática de ensino e para o enfrentamento de problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem.

2) Saber fazer

Traçar metas e objetivos educacionais, selecionar conteúdos, planejar atividades de ensino e avaliar o processo, de acordo com a realidade educacional em que estiver inserido.

Avaliar, preparar e desenvolver recursos didáticos e instrucionais, incorporando as contribuições das pesquisas em Ensino de Ciências, da História e Epistemologia da Ciência e da Química.

Usar de maneira apropriada a literatura científica da área, incluindo fontes modernas de consultas eletrônicas, e saber se expressar nas formas escrita e oral. Para o desenvolvimento desta competência, durante seu percurso formativo as apresentações das atividades escritas e orais dos alunos são orientadas visando conformidade aos aspectos formais da língua portuguesa.

Trabalhar em equipe de maneira a atingir os objetivos formativos mais gerais da instituição de ensino em que se encontre. Trabalhar com professores de outras disciplinas – em especial, com professores de outras disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática – de maneira multi- e interdisciplinar.

3) *Saber ser*

Ser um professor autônomo e crítico; ter capacidade crítica para avaliar antigas tradições de ensino, bem como novas tendências. Comprometer-se com seu trabalho e com as necessidades formativas de seus alunos, comprometendo-se a preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania.

Ser coerente com os objetivos educacionais do País e da instituição de ensino onde estiver inserido, bem como ser coerente com as necessidades de seus alunos, com sua proposta de ensino e com seus valores profissionais.

V. Estrutura Curricular

V.I. Princípios Gerais que Orientaram a Estrutura Curricular

Considerando que:

a) A função do IQ-USP é formar quadros profissionais para a pesquisa acadêmica, para a docência na educação básica e para o setor produtivo (indústria e serviços).

b) Cada uma dessas diferentes atividades profissionais exige uma formação específica, incluindo disciplinas específicas e oportunidades de estágios apropriados às características de cada percurso formativo.

c) Independente das diferentes necessidades formativas, deve-se garantir ao aluno uma sólida formação em Química, ou seja, um núcleo comum e básico que possa fundamentar sua futura atuação profissional em qualquer das áreas de atuação dos egressos do IQ-USP.

d) É desejável possibilitar que o aluno componha parte de seu percurso formativo com disciplinas de seu interesse, principalmente no tocante a assuntos mais avançados.

Foram definidos alguns princípios gerais que nortearam a construção da estrutura curricular aqui apresentada. Tais princípios são elencados a seguir:

1) O aluno deve ter uma ampla liberdade de escolha durante seu percurso formativo, principalmente na etapa final de seu curso.

Essa liberdade de escolha deve se refletir na possibilidade do aluno escolher parte das disciplinas que vai cursar, e também a modalidade de curso que pretende concluir. Ou seja, deve-se garantir que o aluno faça escolhas e experimente diferentes possibilidades formativas ao longo de sua vida universitária, superando o antigo modelo de grade curricular fechada e definida já na inscrição para o vestibular.

2) O curso deve ser constituído por uma série de conhecimentos básicos e essenciais (pertencentes às diferentes áreas da Química), distribuídos ao longo de toda a formação do aluno, e não concentrados na parte inicial do curso.

Isso garante que o aluno vá se apropriando, constantemente e, cada vez com maior grau de profundidade, dos conceitos, modelos, conteúdos e linguagem da Química. Exige constante acompanhamento, reflexão e revisão sobre o conteúdo que tem sido abordado em cada uma das diferentes disciplinas do curso.

3) Deve-se definir um conjunto de disciplinas eletivas na área de Química e uma carga horária razoável para as mesmas, principalmente para a formação de um Bacharel.

O objetivo é permitir ao aluno uma formação química diferenciada, de acordo com seus interesses, preferências e aptidões, dando a ele liberdade na escolha das disciplinas eletivas.

4) O curso deve contemplar disciplinas optativas livres, permitindo, assim, que o aluno possa ter uma formação mais ampla, envolvendo conhecimentos não só da área de Química, mas também de outras áreas do conhecimento.

Isso possibilita que o aluno possa ter uma formação mais ampla, compondo a sua grade curricular com disciplinas de outras áreas de conhecimento, oferecidas por quaisquer outras unidades da USP, se for este o seu desejo.

5) As disciplinas de Química Geral, ou seja, os fundamentos de Química, devem ser consideradas como base formativa do curso.

Essas disciplinas devem compor um bloco formativo que se estenda por pelo menos um ano de formação, não ficando concentradas apenas no primeiro semestre do curso.

6) Deve-se garantir uma articulação real entre as diferentes disciplinas e áreas da Química.

Isso exige novas formas de acompanhar e coordenar o curso que proporcionem ao corpo docente uma visão geral do curso. Deve-se promover, na instituição,

momentos de planejamento conjunto e avaliação do processo de ensino, reunindo os docentes responsáveis pelas diferentes disciplinas e componentes formativos.

7) As disciplinas básicas de natureza química, presentes principalmente nos anos iniciais do curso, devem incluir uma carga horária de trabalho semanal extraclasse que deve ser considerada pelos alunos no planejamento dos seus estudos e pelos professores no planejamento de suas aulas, indicando em sua programação atividades e estudos que os alunos devem cumprir.

Tal medida se justifica considerando que os alunos precisam: compreender a necessidade de estudo constante; desenvolver a capacidade de planejar suas atividades discentes; desenvolver a capacidade de aprender de forma independente; e se adaptar da melhor forma à nova vida universitária.

8) Os cursos, tanto no período Integral quanto no período Noturno, não devem apresentar uma carga excessiva de créditos-aula a cada semestre, nem devem, em sua distribuição ideal, apresentar um número muito grande de disciplinas por semestre (no máximo entre 5 e 6 disciplinas no período Integral e entre 4 e 5 disciplinas no período Noturno).

No século XXI, já não se considera que o ensino universitário deva se basear essencialmente em aulas expositivas. Nesse sentido, os cursos valorizam as atividades extraclasse e o tempo previsto para estudos independentes pelos alunos.

9) As disciplinas comuns e básicas devem ser as mesmas para os cursos do período Noturno e Integral.

Isso permite que um aluno de um período possa, em havendo vagas, cursar disciplinas do outro período, de acordo com suas necessidades. Evita também atrasos no tempo total de formação dos alunos, contribuindo para reduzir a evasão.

10) A escolha pelo Bacharelado com ou sem ênfases, ou pela Licenciatura, deve ser feita ao longo do curso e não na inscrição para o vestibular.

Esse procedimento permite que a opção profissional possa ser feita com mais maturidade e de maneira mais informada, após o aluno conhecer melhor as diferentes opções formativas oferecidas pelo curso, além de ter mais elementos sobre sua futura

carreira e atuação profissional. A possibilidade de escolhas após o ingresso na Universidade permite que o aluno faça suas escolhas após ter adquirido não apenas mais informações, como até mesmo ter vivenciado aspectos de sua futura vida profissional através de diferentes disciplinas e estágios. Essa medida também poderá contribuir para diminuir a evasão e a transferência de alunos entre cursos.

V.II. Aspectos Gerais e Comuns da Estrutura Curricular

Com o objetivo de organizar a estrutura curricular de cada um dos cursos e opções formativas, as disciplinas são organizadas em dois grandes núcleos: 1) o **núcleo básico** que, como o próprio nome indica, é formado por disciplinas de formação básica para um químico; e 2) o **núcleo específico**, composto pelas disciplinas específicas para a obtenção de cada um dos dois graus ou diplomas (Bacharelado e Licenciatura), ou cada uma das ênfases permitidas ao Bacharelado. É, portanto, o conjunto de disciplinas de formação profissional.

O núcleo básico se divide ainda em dois outros núcleos: 1) o **núcleo geral**, composto pelas disciplinas de formação básica previstas tanto para o Bacharelado quanto para a Licenciatura; e 2) o **núcleo complementar**, formado por disciplinas obrigatórias e fundamentais para todas as modalidades do Bacharelado. Nas Tabelas 1 e 2 são listadas as disciplinas que compõem estes núcleos.

O olhar do aluno deve ser químico. Ele deve ser capaz de ver a Química Analítica na Química Inorgânica e vice-versa, ou ver a Química Orgânica na Química Analítica e vice-versa. Em outras palavras, o aluno deve olhar e pensar sobre um problema de forma química, que tem de ser independente da divisão clássica da Química – cuja função deve ser apenas a de organizar e facilitar o aprendizado.

Tabela 1 – Disciplinas do **núcleo geral**, obrigatórias para todos os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química.

Código	Nome	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
4601100	Introdução ao Instituto de Química da USP	1	0	15
QFL1101	Química Geral I (6T)	6	0	90
QFL2101	Laboratório de Química Geral I (4L)	4	0	60
QFL1103	Química Geral II (6T)	6	0	90
QFL2103	Laboratório de Química Geral II (4L)	4	0	60
QFL1102	Fundamentos de Química Experimental (2L)	2	0	30
QFL1231	Química Inorgânica I: Química dos Elementos (4T+4L)	8	0	120
QFL1221	Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos (4T)	4	0	60
QFL1322	Reatividade de Compostos Orgânicos (4T)	4	0	60
QFL1111	Química Analítica I (2T+2L)	4	0	60
QFL1212	Química Analítica II (4T+4L+3A)	8	3	210
QFL1241	Físico Química I (4T)	4	0	60
QFL1242	Físico Química II (4T)	4	0	60
QFL1444	Físico Química Experimental (4L)	4	0	60
QBQ1151	Introdução à Bioquímica (2T+1A)	2	1	60
QBQ1252	Bioquímica Metabólica (4T)	4	0	60
QFL1423	Química Orgânica Experimental (8L)	8	0	120
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I (6T)	6	0	90
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II (4T)	4	0	60
MAT2219	Cálculo III para Química (4T)	4	0	60
MAT2116	Álgebra Linear para Química (4T)	4	0	60
4310145	Física I (4T)	4	0	60
4310245	Física III (4T)	4	0	60
4310250	Física IV (4T)	4	0	60
4310256	Laboratório de Física (2L)	2	0	30
Total		109	4	1755

T = créditos em aulas teóricas (1T = 15 horas); L = créditos em aulas experimentais (1L = 15 horas); A = créditos em atividades extraclasse (1A = 30 horas).

As disciplinas do núcleo básico estão organizadas em módulos, de acordo com os conteúdos, habilidades e competências a serem desenvolvidos nas diferentes etapas dos cursos. Esta organização busca promover o ensino das disciplinas referentes às áreas clássicas da Química de uma forma integrada, para que o aluno seja capaz de resolver um problema técnico no campo da Química como um todo, e

não individualmente nos limites de uma das cinco áreas clássicas – Química Analítica, Inorgânica, Orgânica, Físico-Química e Bioquímica.

Os módulos do núcleo básico estão descritos a seguir. Nas Tabelas 3 a 7 são discriminadas as disciplinas de cada módulo.

Tabela 2 – Disciplinas do **núcleo complementar** obrigatórias para a opção de Bacharelado em Química e todas as suas ênfases.

Código	Nome	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
QBQ1453	Bioquímica Experimental (4L)	4	0	60
QBQ1354	Biologia Molecular (3T+1L)	4	0	60
QFL1313	Química Analítica III (4T+4L+3A)	8	3	210
QFL1343	Físico Química III (4T)	4	0	60
QFL1345	Fundamentos de Espectroscopia e Métodos Espectroscópicos (4T)	4	0	60
QFL1405	Química Experimental Avançada (4L)	4	0	60
QFL1332	Química Inorgânica II: Química de Coordenação (4T+4L)	8	0	120
4604400	Introdução à Tecnologia ou à Pesquisa Científica I (3T+5A)	3	5	240
MAE0116	Noções de Estatística (4T)	4	0	60
Total		43	8	885

T = créditos em aulas teóricas (1T = 15 horas); L = créditos em aulas experimentais (1L = 15 horas); A = créditos em atividades extraclasse (1A = 30 horas).

Módulo I: Fundamentos da Química

Os conceitos fundamentais são apresentados ao longo do primeiro ano de forma qualitativa, sem um formalismo matemático ou teórico profundo. O aluno é primeiro introduzido a uma linguagem comum, com tempo para explorar os conceitos fundamentais e adquirir “fluência” nessa linguagem. O tempo utilizado para a administração desse conteúdo será suficiente para que o aluno veja a importância da linguagem comum e a domine, cabendo aos docentes deixar claro para os estudantes a necessidade de alcançar esses objetivos, sem os quais não poderão seguir adiante.

As disciplinas introdutórias ao curso e ao conhecimento químico são tratadas nos primeiros semestres do curso, e constituem a base de conteúdos que serão aprofundados nas etapas seguintes.

Tabela 3 - Módulo I: Fundamentos da Química.

Código	Disciplina
4601100	Introdução ao instituto de Química (1T)
QFL1101	Química Geral I (6T)
QFL2101	Laboratório de Química Geral I (4L)
QFL1103	Química Geral II (6T)
QFL2103	Laboratório de Química Geral II (4L)
QFL1102	Fundamentos de Química Experimental (2L)
QFL1111	Química Analítica I (2T+2L)
QBQ1151	Introdução à Bioquímica (2T+1A)

Módulo II: Ciências Complementares

São as disciplinas de Matemática e Física necessárias para a formação básica do químico e do professor de Química.

Tabela 4 - Módulo II: Ciências Complementares.

Código	Disciplina
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I (6T)
MAT2116	Álgebra Linear para Química (4T)
4310256	Laboratório de Física (2L)
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II (4T)
4310145	Física I (4T)
4310245	Física III (4T)
MAT2219	Cálculo III para Química (4T)
4310250	Física IV (4T)
MAE0116	Noções de Estatística (4T)

Módulo III: Conteúdos Básicos

Neste módulo, o conhecimento químico começa a ser abordado de acordo com a tradicional divisão nas áreas clássicas da Química. Estas disciplinas formam a base de um conhecimento químico mais especializado.

Tabela 5 - Módulo III: Conteúdos Básicos – especificidade de áreas temáticas.

Código	Disciplina
QFL1221	Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos (4T)
QFL1231	Química Inorgânica I: Química dos Elementos (4T+4L)
QFL1241	Físico-Química I (4T)
QFL1212	Química Analítica II (4T+4L+3A)
QFL1242	Físico-Química II (4T)
QBQ1252	Bioquímica Metabólica (4T)

Módulo IV: Conteúdos Específicos

Este módulo complementa o anterior, aprofundando os conhecimentos de cada uma das áreas clássicas.

Tabela 6 - Módulo IV: Conteúdos Específicos.

Código	Disciplina
QFL1322	Reatividade de Compostos Orgânicos (4T)
QBQ1354	Biologia Molecular (3T+1L)
QFL1313	Química Analítica III (4T+4L+3A)
QFL1343	Físico-Química III (4T)
QFL1345	Fundamentos de Espectroscopia e Métodos Espectroscópicos (4T)
QFL1332	Química Inorgânica II: Química de Coordenação (4T+4L)

Módulo V: Formação em Química Experimental

A experimentação é uma atividade fundamental na formação do químico, e a valorização do ensino experimental sempre foi uma característica marcante dos cursos de graduação oferecidos pelo IQ-USP, desde suas origens. O Módulo V é constituído por disciplinas eminentemente experimentais, que tratam de aspectos correlacionados às medidas de propriedades químicas, síntese e análise de compostos químicos.

Tabela 7 - Módulo V: Formação em Química Experimental.

Código	Disciplina
QBQ1453	Bioquímica Experimental (4L)
QFL1444	Físico-Química Experimental (4L)
QFL1423	Química Orgânica Experimental (8L)
QFL1405	Química Experimental Avançada (4L)
4604400	Introdução à Tecnologia ou à Pesquisa Científica I (3T + 5A)

Com relação à carga horária das disciplinas, estas podem contemplar créditos em aulas teóricas (T), aulas experimentais (L) e horas de trabalho ou atividade extraclasse (A). Cada unidade de crédito em T ou L equivale a 1 hora por semana ou 15 horas por semestre. Cada unidade de crédito A equivale a 2 horas por semana ou 30 horas por semestre de estudo independente por parte dos alunos, elaboração de relatórios, preparação de seminários, leitura, fichamento e resenha de textos, elaboração de planejamentos experimentais, etc. Além de incluir atividades de extensão acadêmica constituintes nos programas de algumas disciplinas, como será descrito mais à frente.

V.III. Estrutura Curricular para os Cursos de Bacharelado em Química

A estrutura curricular dos Cursos de Bacharelado em Química é composta por um **núcleo básico** (Tabelas 1 e 2), contendo disciplinas comuns a qualquer uma das ênfases, e um **núcleo específico**, de caráter formativo mais específico para cada ênfase. Além dessas disciplinas, cada ênfase pode prever ainda que o aluno cumpra uma determinada carga horária em **disciplinas optativas livres** e **disciplinas eletivas**. As **disciplinas eletivas** são de natureza química e contemplam tanto tópicos mais avançados nas tradicionais áreas da ciência química (Química Orgânica, Inorgânica, Analítica, Físico-Química e Bioquímica) quanto tópicos mais específicos, como: Química de Materiais, Química Ambiental ou Química Tecnológica. Disciplinas de natureza química oferecidas pelo IQUSP ou pelo departamento de Engenharia

Química da Escola Politécnica da USP, obrigatórias para uma determinada ênfase também são consideradas eletivas para uma outra ênfase ou para o bacharelado. As **disciplinas optativas livres** têm o objetivo de fornecer uma formação mais ampla, humanística e diversificada ao aluno, são de escolha do aluno e podem ser cursadas em qualquer unidade da Universidade de São Paulo.

Na Tabela 8, são apresentados os créditos que compõem o **núcleo básico**, o **núcleo específico** e as **disciplinas optativas livres** e **disciplinas eletivas** dos currículos correspondentes a cada ênfase ou habilitação.

A critério da Comissão de Graduação do IQ-USP (CG), das Coordenações de Curso (CoC) e dos docentes responsáveis por disciplinas dos Programas de Pós-graduação do IQ-USP, disciplinas de pós-graduação também poderão ser utilizadas como disciplinas eletivas. Dessa forma, cria-se um mecanismo institucionalmente reconhecido para atender àqueles alunos de graduação interessados em se aprofundar ou dar continuidade à formação em nível de pós-graduação. Assim, espera-se aumentar a eficiência e o sinergismo entre os Programas de Graduação e Pós-Graduação. É oportuno lembrar que, caso o aluno ingresse nos Programas de Pós-Graduação, os créditos das disciplinas de Pós-graduação cursadas como eletivas na Graduação não serão computados no conjunto necessário para a obtenção do título de mestre ou doutor.

A seguir, são descritas, para cada modalidade das opções do Bacharelado em Química, quais são as disciplinas do núcleo específico, as disciplinas eletivas e exemplos de disciplinas optativas livres.

Tabela 8 - Créditos dos núcleos geral, complementar e específico e das disciplinas optativas e eletivas nas modalidades contempladas no Currículo de Bacharelado em Química.

BACHARELADO EM QUÍMICA			
Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
Núcleo Geral	109	4	1755
Núcleo Complementar	43	8	885
Núcleo Específico	0	0	0
Disciplinas Eletivas	28	0	420
Disciplinas Optativas livres	20	0	300
Total	200	12	3360

BACHARELADO EM QUÍMICA COM ÊNFASE EM BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR			
Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
Núcleo Geral	109	4	1755
Núcleo Complementar	43	8	885
Núcleo Específico	27	5	555
Disciplinas Eletivas	4	0	60
Disciplinas Optativas livres	20	0	300
Total	203	17	3555

BACHARELADO COM ÊNFASE EM QUÍMICA AMBIENTAL			
Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
Núcleo Geral	109	4	1755
Núcleo Complementar	43	8	885
Núcleo Específico	48	4	840
Disciplinas Eletivas	0	0	0
Disciplinas Optativas livres	0	0	0
Total	200	16	3480

BACHARELADO EM QUÍMICA COM ÊNFASE EM QUÍMICA TECNOLÓGICA			
Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
Núcleo Geral	109	4	1755
Núcleo Complementar	43	8	885
Núcleo Específico	41	0	615
Disciplinas Eletivas	8	0	120
Disciplinas Optativas livres	4	0	60
Total	205	12	3435

BACHARELADO EM QUÍMICA COM ÊNFASE EM BIOTECNOLOGIA			
Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
Núcleo Geral	109	4	1755
Núcleo Complementar	43	8	885
Núcleo Específico	44	0	660

Disciplinas Eletivas	4	0	60
Disciplinas Optativas livres	4	0	60
Total	204	12	3420

Bacharelado em Química – Integral e Noturno

O curso de Bacharelado em Química tem a duração ideal de 8 semestres para o período Integral (com mínimo de 7 semestres e máximo de 12 semestres) e de 10 semestres para o período Noturno (com mínimo de 9 semestres e máximo de 15 semestres), com uma carga horária de 3000 horas em aulas e 360 horas em atividades, totalizando uma carga horária de 3360 horas entre disciplinas obrigatórias, optativas e eletivas. A estrutura curricular dos cursos de Bacharelado em Química é idêntica nos dois períodos (Integral e Noturno), mas com grades distintas em função das particularidades e limitações de cada período. As grades curriculares desses cursos estão detalhadas mais adiante. Respeitada a disponibilidade de vagas, os alunos dos dois cursos têm a flexibilidade de optar por cursar parte destas disciplinas no período que for de maior conveniência para sua formação acadêmica.

As disciplinas são organizadas em módulos, buscando a integração entre os conteúdos de Química e correlações entre a Química e áreas afins, visando privilegiar a interdisciplinaridade e a não compartimentação do conhecimento.

Para a conclusão do curso de Bacharelado em Química (Integral ou Noturno), o aluno deverá cursar todas as disciplinas que constam das tabelas 1 e 2, e complementar sua formação com 28 créditos em disciplinas eletivas e 20 créditos em disciplinas optativas livres.

Como disciplinas eletivas são consideradas aquelas constantes na tabela 9, qualquer disciplina obrigatória das diferentes ênfases iniciadas com as siglas QFL, QBQ ou PQI constantes nas tabelas 11, 12, 13 e 14 ou qualquer disciplina de natureza química a critério da Comissão de Graduação do IQUSP. Já como disciplinas optativas são consideradas aquelas constantes na tabela 10, qualquer disciplina obrigatória para as ênfases, para o curso de Licenciatura em Química ou qualquer disciplina oferecida pela USP.

A participação na vida acadêmica é muito importante para a boa formação dos alunos. Para formalizar esse reconhecimento e incentivar atividades acadêmicas de outra natureza que não de disciplinas, são atribuídos créditos (no máximo de 8) que

poderão ser utilizados na integralização dos créditos referentes às disciplinas optativas livres do núcleo específico. Assim, atividades como: participação em órgãos colegiados e comissões da universidade, em entidades representativas dos estudantes, na Empresa Júnior do IQ, em congressos e reuniões científicas, bem como atividades de extensão, como, por exemplo, participação na organização de atividades da Semana da Química, passam a ser valorizadas, sendo o julgamento do mérito e a atribuição de créditos efetuados pelas CoC e CG.

Tabela 9 – Disciplinas eletivas para o curso de Bacharelado em Química.

Código	Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
4604500	Introdução à Tecnologia ou à Pesquisa Científica II	3	5	195
4601200	Química Básica	4	0	60
QFL1554	A (Bio)Química das Cores	4	6	240
QFL1511	Amostragem e Preparação de Amostras	4	0	60
QFL1502	Análise por Injeção em Fluxo: Princípios e Aplicações	8	0	120
QFL1516	Aplicações de Simetria e Teoria de Grupo em Química	2	3	120
QFL1541	Cinética e Dinâmica Química	4	0	60
QFL1501	Desafios Químicos do Meio Empresarial	4	0	60
QFL1513	Eletroquímica e Métodos Eletroanalíticos	4	0	60
QFL1544	Eletroquímica Iônica e Eletródica	4	0	60
QFL1500	Energia, População e Meio Ambiente	4	0	60
QFL1542	Espectroanalítica Molecular	4	0	60
QFL1542	Espectroscopia Molecular I	4	2	120
QFL1562	Fundamentos da Metabolômica	6		90
QFL1523	Fundamentos da Química Orgânica	4	0	60
QFL1345	Fundamentos de Espectroscopia e Métodos Espectroscópicos	4	0	60
QFL1512	Instrumentação Analítica	4	0	60
QFL1553	Introdução à Mecânica Estatística	4	1	90
QFL1531	Introdução à Química dos Materiais Inorgânicos	4	0	60
QFL1515	Introdução à Química Quântica Computacional	2	0	30
QFL1566	Introdução à Síntese e Caracterização de Sólidos Inorgânicos	4	0	60
QFL1546	Mecânica Estatística	4	2	120
QFL1522	Mecanismos das Reações Orgânicas	4	0	60
QFL1551	Métodos Avançados em Espectroscopia de Massas	5	3	165
QFL1521	Métodos Espectroscópicos Aplicados à Química Orgânica (Conceitos Básicos de Espectroscopia)	4	0	60
QFL1555	Métodos Espectroscópicos e Estruturais em Química Inorgânica, Fundamentos e Aplicações	4	0	60
QFL2447	Polímeros, Conceitos Básicos	3	0	45
QFL1550	Neurociência Química	1	1	45
QFL1545	Química Coloidal e de Superfícies	4	0	60
QFL1563	Química do Meio Ambiente	4	0	60
QFL1504	Química Eletroanalítica – Fundamentos e Aplicações	8	0	120

QFL1564	Química Orgânica Sintética	4	0	60
QFL1543	Química Quântica I	4	0	60
QFL1562	Quimiometria	4	0	60
QFL1565	Reatividade de Compostos Orgânicos II	2	0	30
QFL1567	Reatividade de Compostos Orgânicos Multifuncionais	4	2	120
QFL1505	Sensores Químicos e Biossensores	6	0	90
QFL1561	Síntese Química	8	0	120
QFL4650	Tópicos de História da Química para o Ensino	4	0	60
QFL1701	Introdução ao Ensino de Química	4	3	150
QBQ1590	Tópicos em Metabolismo	4	1	90
QBQ2011	Bioquímica e Biofísica Computacionais	4	3	150
AGG0201	Geoquímica de Ambientes Superficiais	4	0	60

Qualquer disciplina que tenha conteúdo de natureza química, incluindo aquelas obrigatórias para as ênfases ou a critério da Comissão de Graduação do IQUSP.

Tabela 10 – Disciplinas optativas livres para o curso de Bacharelado em Química.

Código	Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
ACA0115	Introdução às Ciências Atmosféricas	4	2	120
ACA0245	Biometeorologia	4	2	120
ACA0410	Introdução à Química Atmosférica	4	0	60
ACA0537	Meteorologia Dinâmica I	5	0	75
AGA0106	Astronomia de Posição	4	0	60
AGA0215	Fundamentos de Astronomia	4	0	60
IOF0251	Bioquímica Marinha e Efeitos da Poluição nos Processos Bioquímicos	4	0	60
IPN0001	Radioproteção em Aplicações Nucleares	4	2	120
IPN0004	Introdução à Gerência de Rejeitos Radioativos	3	1	75
ACA0324	Meteorologia Física I	6	0	90
AGA0316	A Vida no Contexto Cósmico	4	0	60
AGA0416	Introdução à Cosmologia	4	0	60
AGG0110	Elementos de Geofísica	4	0	60
AGG0209	Introdução à Petrofísica	4	0	60
GMG0630	Elementos de Mineralogia e Petrologia	4	0	60
IOF0212	Fundamentos de Oceanografia Química	4	0	60
IOF0248	Química dos Estuários	4	1	90
IOF0250	Técnicas Analíticas Aplicadas aos Poluentes Orgânicos no Mar	4	0	60
IPN0019	Radioquímica	2	3	120
IPN0020	Efeitos Biológicos das Radiações	2	3	120
IPN0022	Aplicações da Radiação Ionizante e de Radioisótopos em Processos Industriais e no Meio Ambiente	2	3	120

0440220	Geoquímica	4	0	60
0440620	Geologia Geral	4	0	60
ACA0223	Climatologia I	6	0	90
ACA0336	Meteorologia Ambiental	4	0	60
IOF0201	Fundamentos de Oceanografia Física	3	0	45
IPN0005	Tratamento de Água para Fins Industriais	2	1	60
IPN0024	Física dos Materiais Estruturais	4	2	120
ACA0413	Meteorologia Por Satélite	4	2	120
ACA0415	O Clima da Terra: Processos, Mudanças e Impactos	4	1	90
AGA0315	Astrofísica de Altas Energias	4	0	60
GSA0324	Mineração e O Meio Ambiente	4	0	60
GSA0412	Geologia Ambiental	4	0	60
IPN0006	Fundamentos da Engenharia de Reatores Nucleares	2	3	120
FBC0220	Toxicologia Ambiental	4	0	60
0440620	Geologia Geral	4	0	60
BMM0124	Microbiologia Básica	4	0	60
DEF0566	Direito Ambiental	4	0	60
QFL1702	Instrumentação para o Ensino de Química I	4	3	150
QFL1703	Instrumentação para o Ensino de Química II	6	4	210
QFL1704	Instrumentação para o Ensino de Química III	4	4	180
QFL1705	Projetos e Pesquisa no Ensino de Química	2	2	90
EDM0431	Metodologia do Ensino de Química I	4	3	150
EDM0432	Metodologia do Ensino de Química II	4	3	150
EDM0402	Didática	4	1	90
EDF0285	Introdução aos Estudos da Educação – Enfoque Filosófico	4		60
EDF0289	Introdução aos Estudos da Educação – Enfoque Sociológico	4		60
EDF0287	Introdução aos Estudos da Educação – Enfoque Histórico	4		60
EDA0463	Política e Organização da Educação Básica no Brasil	4	2	120
EDF0290	Teorias do desenvolvimento, Práticas Escolares e Processos de Subjetivação	4	1	90
EDF0292	Psicologia Histórico-cultural e Educação	4	1	90
EDF0294	Psicologia da educação: constituição do sujeito, desenvolvimento e aprendizagem na escola, cultura e sociedade	4	1	90
EDF0296	Psicologia da Educação: Uma Abordagem Psicossocial do Cotidiano Escolar	4	1	90
EDF0298	Psicologia da Educação, Desenvolvimento e Práticas Escolares	4	1	90
FLH0640	História das Ciências	4		60
PRO3810	Introdução à Administração	4		60
PRO3850	Introdução à Gestão da Produção	4		60
PME0464	Noções e Desenho Técnico de Instalações Industriais	4		60

Qualquer disciplina do elenco de disciplinas eletivas

Qualquer disciplina de graduação da Universidade de São Paulo.

É permitido que um aluno obtenha o certificado correspondente a mais de uma ênfase ou atribuição, desde que tenha cursado e sido aprovado em todas as disciplinas do conjunto de componentes curriculares proposto para cada modalidade.

Bacharelado em Química com Ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular - Integral

O curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular tem a duração ideal de 8 semestres (com mínimo de 7 semestres e máximo de 12 semestres), com uma carga horária de 3045 horas em aula e 510 horas em atividades, totalizando uma carga horária de 3555 horas em disciplinas obrigatórias, optativas e eletivas.

As disciplinas específicas desta modalidade serão oferecidas no período Integral. Alunos do curso de Bacharelado em Química do período Noturno também poderão cursar essas disciplinas, obedecida à disponibilidade de vagas.

Para a conclusão do curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular (Integral), o aluno deverá cursar todas as disciplinas que constam das tabelas 1 e 2, as disciplinas específicas obrigatórias para esta ênfase (Tabela 11) e complementar sua formação com 20 créditos em disciplinas optativas livres, 4 créditos em disciplinas eletivas.

Como disciplinas eletivas são consideradas aquelas constantes na tabela 9, qualquer disciplina obrigatória das diferentes ênfases iniciadas com as siglas QFL, QBQ ou PQI constantes nas tabelas 12, 13 e 14 ou qualquer disciplina de natureza química a critério da Comissão de Graduação do IQUSP. Já como disciplinas optativas são consideradas aquelas constantes na tabela 10, qualquer disciplina obrigatória para as ênfases, para o curso de Licenciatura em Química ou qualquer disciplina oferecida pela USP.

Tabela 11 – Disciplinas específicas obrigatórias para o curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular.

Código	Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
QBQ2502	Enzimologia	2		30
QBQ2503	Expressão Gênica	2		30
QBQ2501	Bioquímica Experimental Avançada	4		60
QBQ2457	Tecnologia do DNA Recombinante	4		60
QBQ2505	Biologia Estrutural	4		60
QBQ2507	Biologia Molecular Computacional	4		60
QBQ2508	Transporte e Sinalização Celular	2		30
QBQ2509	Bioquímica Redox	2		30
QBQ2506	Estágio em Bioquímica I	3	5	195
Total		27	5	555

Bacharelado em Química com Ênfase em Química Ambiental - Noturno

O curso de Bacharelado em Química com ênfase em Química Ambiental tem a duração ideal de 10 semestres (com mínimo de 9 semestres e máximo de 15 semestres), com uma carga horária de 3000 horas em aulas e 480 horas em atividades, totalizando uma carga horária de 3480 horas em disciplinas obrigatórias.

As disciplinas específicas desta modalidade serão oferecidas no período Noturno. Alunos do curso de Bacharelado em Química do período Integral também poderão cursar estas disciplinas, obedecida à disponibilidade de vagas.

Para a conclusão do curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Química Ambiental (Noturno), o aluno deverá cursar todas as disciplinas que constam das Tabelas 1 e 2, e complementar sua formação com 48 créditos em disciplinas específicas, obrigatórias para esta ênfase (Tabela 12).

Nesta ênfase não há exigência de créditos em disciplinas eletivas e optativas livres.

Tabela 12 – Disciplinas específicas obrigatórias para o curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Química Ambiental.

Código	Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
QFL1603	Química da Águas	4		60
QFL1602	Química da Atmosfera	4		60
QFL1601	Química Ambiental I	4	1	90
QFL1604	Química Ambiental II	4		60
QFL1606	Química Ambiental III	4	1	90
QFL1605	Química Ambiental V	4	1	90
BIE0210	Ecologia	4	1	90
FBC0220	Toxicologia Ambiental	4		60
AGG0201	Geoquímica de Ambientes Superficiais	4		60
0440620	Geologia Geral	4		60
BMM0124	Microbiologia Básica	4		60
DEF0566	Direito Ambiental	4		60
Total		48	4	840

Bacharelado em Química com Ênfase em Química Tecnológica - Integral

O curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Química Tecnológica tem a duração ideal de 8 semestres (com mínimo de 7 semestres e máximo de 12 semestres), com uma carga horária de 3075 horas em aulas e 360 horas em atividades, totalizando uma carga horária de 3435 horas em disciplinas obrigatórias, optativas e eletivas.

As disciplinas específicas desta modalidade serão oferecidas no período Integral. Alunos do curso de Bacharelado em Química do período Noturno também poderão cursar estas disciplinas, obedecida à disponibilidade de vagas.

Para a conclusão do curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Química Tecnológica (Integral), o aluno deverá cursar todas as disciplinas que constam das Tabelas 1 e 2 e complementar sua formação com 4 créditos em disciplinas optativas livres, 8 créditos em disciplinas eletivas, assim como as disciplinas específicas obrigatórias para esta ênfase (Tabela 13).

Como disciplinas eletivas são consideradas aquelas constantes na tabela 9, qualquer disciplina obrigatória das diferentes ênfases iniciadas com as siglas QFL ou QBQ constantes nas tabelas 11 e 12, a disciplina PQI2555 (Tabela 14) ou qualquer disciplina de natureza química a critério da Comissão de Graduação do IQUSP. Já

como disciplinas optativas são consideradas aquelas constantes na tabela 10, qualquer disciplina obrigatória para as ênfases, para o curso de Licenciatura em Química ou qualquer disciplina oferecida pela USP.

Tabela 13 – Disciplinas específicas obrigatórias para o curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Química Tecnológica.

Código	Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
PRO3810	Introdução à Administração	4		60
PRO3850	Introdução à Gestão da Produção	4		60
PME0464	Noções e Desenho Técnico de Instalações Industriais	4		60
PQI0418	Química Industrial VIII: Processos Químicos Orgânicos	6		90
PQI0416	Química Industrial VII: Processos Químicos Inorgânicos	6		90
PQI2421	Engenharia Bioquímica	5		75
PQI0409	Operações Unitárias da Indústria Química IV	6		90
PQI0410	Operações Unitárias da Indústria Química V	6		90
Total		41		615

Bacharelado em Química com Ênfase em Biotecnologia - Integral

O curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Biotecnologia tem a duração ideal de 8 semestres (com mínimo de 7 semestres e máximo de 12 semestres), com uma carga horária de 3060 horas em aulas e 360 horas em atividades totalizando uma carga horária de 3420 horas em disciplinas obrigatórias, optativas e eletivas.

As disciplinas específicas desta modalidade serão oferecidas no período Integral. Alunos do curso de Bacharelado em Química do período Noturno também poderão cursar estas disciplinas, obedecida à disponibilidade de vagas.

Para a conclusão do curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Biotecnologia (Integral), o aluno deverá cursar todas as disciplinas que constam das Tabelas 1 e 2 e complementar sua formação com 4 créditos em disciplinas optativas livres, 4 créditos em disciplinas eletivas, assim como as disciplinas específicas obrigatórias para esta ênfase (Tabela 14).

Como disciplinas eletivas são consideradas aquelas constantes na tabela 9, qualquer disciplina obrigatória das diferentes ênfases iniciadas com as siglas QFL ou QBQ constantes nas tabelas 11 e 12, as disciplinas PQI0416, PQI0409 e PQI0410 (Tabela 13) ou qualquer disciplina de natureza química a critério da Comissão de Graduação do IQUSP. Já como disciplinas optativas são consideradas aquelas constantes na tabela 10, qualquer disciplina obrigatória para as ênfases, para o curso de Licenciatura em Química ou qualquer disciplina oferecida pela USP.

Tabela 14 – Disciplinas específicas obrigatórias para o curso de Bacharelado em Química com Ênfase em Biotecnologia.

Código	Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
QBQ2457	Tecnologia do DNA Recombinante	4		60
QBQ2500	Bioquímica e Biologia Molecular: Realizações e Perspectivas	2		30
PRO3810	Introdução à Administração	4		60
BMM0121	Microbiologia Básica	4		60
QBQ2458	Técnicas Aplicadas ao Desenvolvimento de Processos Biotecnológicos	6		90
PQI0418	Química Industrial VIII: Processos Químicos Orgânicos	6		90
PQI2421	Engenharia Bioquímica	5		75
PRO3850	Introdução à Gestão da Produção	4		60
PME0464	Noções e Desenho Técnico de Instalações Industriais	4		60
PQI2555	Processos Biotecnológicos	5		75
Total		44		660

V.IV.I. Estágio Curricular

Para os cursos de Bacharelado em Química, Bacharelado em Química com Ênfase em Química Ambiental, Bacharelado em Química com Ênfase em Química Tecnológica, e Bacharelado em Química com Ênfase em Biotecnologia, é obrigatório ao aluno cursar a disciplina 4604400 - Introdução à Tecnologia ou à Pesquisa Científica I. Esta disciplina, que compreende 195 horas de atividades, constitui-se de um estágio a ser realizado, de acordo com o interesse do aluno, em um laboratório de

pesquisa do IQ-USP, em laboratório de pesquisa de qualquer unidade de ensino e pesquisa da Universidade de São Paulo, em outra instituição pública de pesquisa, ou ainda em qualquer empresa (pública ou privada) com atividade de natureza química, desde que assinado convênio entre a empresa e o IQ-USP. Para o curso de Bacharelado em Química com ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular, além da disciplina 4604400 está prevista outra, QBQ2506 - Estágio em Bioquímica I, com 195 horas de trabalho. Como parte dos créditos em disciplinas optativas, o aluno também poderá cursar a disciplina 4604500 - Introdução à Tecnologia ou à Pesquisa Científica II, correspondente a um estágio nos mesmos moldes da disciplina 4604400.

VI. Estrutura Curricular para os Cursos de Licenciatura em Química

O ingresso na carreira de Química, via vestibular ou ENEM-USP, insere o aluno no núcleo geral, comum aos cursos de Bacharelado e Licenciatura. A partir do segundo semestre, o aluno já é apresentado às disciplinas específicas, atividades acadêmicas e estágios do curso de Licenciatura, que traduzem uma estrutura curricular com objetivos bem definidos e garantem uma identidade própria e independente ao curso.

O curso de Licenciatura em Química tem a duração ideal de 8 semestres para o período Integral (com mínimo de 7 semestres e máximo de 14 semestres) e de 10 semestres para o período Noturno (com mínimo de 9 semestres e máximo de 18 semestres), com uma carga horária de 3840 horas em disciplinas obrigatórias, optativas e eletivas (incluindo a prática como componente curricular e atividades teórico-práticas de aprofundamento) e 400 horas de estágio supervisionado (Tabela 15). A estrutura curricular dos cursos de Licenciatura em Química é a mesma nos dois períodos (Integral e Noturno), mas com grades distintas em função das particularidades e limitações de cada período. Respeitada a disponibilidade de vagas, os alunos dos dois cursos têm a flexibilidade de optar por cursar parte das disciplinas no período que for de maior conveniência para sua formação acadêmica.

Tabela 15 - Créditos dos núcleos geral, específico, das disciplinas optativas livres e eletivas para o curso de Licenciatura em Química.

Disciplinas	Crédito aula	Crédito atividade	Carga horária total (h)
Núcleo Geral	109	4	1755
Núcleo Específico	53	37	1905
Disciplinas Eletivas de Natureza Pedagógica	4	0	60
Disciplinas Optativas livres	8	0	120
Total	174	41	3840

A grade curricular foi construída pensando em garantir ao futuro professor uma formação química sólida, por meio de uma série de disciplinas obrigatórias que contemplam o que se pode considerar um conhecimento químico fundamental para o exercício do magistério nessa área. Tal formação é garantida pelas disciplinas do núcleo geral (Tabela 1). Das 1755 horas dedicadas ao núcleo geral, 510 horas, ou seja, 29%, se referem a atividades em laboratório.

O núcleo específico é composto por disciplinas específicas para a formação docente, parte delas ministrada pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE-USP) e parte pelo IQ-USP. Pela FE-USP são oferecidas as disciplinas de formação pedagógica (Introdução aos Estudos da Educação, Didática, Política e Organização da Educação Básica no Brasil, e Psicologia da Educação) que dão a fundamentação teórica necessária ao trabalho do futuro professor. As quatro disciplinas de cunho pedagógico oferecidas pelo IQ (uma Introdução ao Ensino de Química e três disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química) apresentam conteúdos que tratam de aspectos específicos do ensino de Química, promovendo a integração da fundamentação teórica e as atividades exigidas pelo exercício profissional. Assim, são, entre outros, abordados tópicos como o planejamento e utilização do ensino experimental, o planejamento curricular em química, estratégias para o ensino de Química, transposição de conteúdos para o Ensino Médio e a contextualização no ensino de Química. Essas disciplinas, ao lado das duas disciplinas de Metodologia do Ensino de Química oferecidas pela FE-USP, formam um conjunto de seis disciplinas responsáveis pela articulação entre os conhecimentos de cunho pedagógico, de caráter mais geral, com o conteúdo específico do conhecimento químico e seu ensino. A sequência dessas disciplinas fornece ao futuro

professor as ferramentas necessárias para enfrentar os presentes desafios que se apresentam ao ensino da Química na educação básica. Ainda com o objetivo de formar um professor que tenha contato com a realidade da pesquisa científica e, conseqüentemente, com uma visão mais ampla da construção da ciência e do desenvolvimento científico e tecnológico, é oferecida uma disciplina que aborda os temas atuais da pesquisa e do desenvolvimento da Química, além da atuação profissional do químico na sociedade.

Na formulação do currículo, teve-se o cuidado para que sua estrutura não se traduzisse em um percurso formativo totalmente “rígido e engessado”, dando flexibilidade ao mesmo, por meio de uma carga horária de 120 horas em **disciplinas optativas livres** e 60 horas em disciplinas **eletivas de natureza pedagógica**. As **disciplinas optativas livres** podem ser: 1) **disciplinas de natureza química** e, neste caso, contemplar tanto tópicos mais avançados nas tradicionais áreas da ciência Química (como aquelas dos núcleos complementares – Tabela 2 – ou específicos para o Bacharelado – Tabelas 11, 12, 13 e 14) quanto tópicos mais específicos, como: Química de Materiais, Química Ambiental ou Química Tecnológica (consideradas eletivas para o Bacharelado – Tabela 9); 2) **disciplinas optativas livres** para o curso de Bacharelado (Tabela 10) ou 3) **qualquer disciplina de graduação oferecida pela USP**, podendo, assim, fornecer uma formação mais ampla e diversificada ao aluno, na medida em que podem ser disciplinas de quaisquer áreas do conhecimento. As disciplinas **eletivas de natureza pedagógica** são aquelas que compõem uma lista definida pela CoC e têm por função que o futuro professor possa se aprimorar em uma questão específica da educação que seja do seu interesse. Dentre essas disciplinas estão: QFL4650 - Tópicos de História da Química para o Ensino e QFL1705 - Projeto e Pesquisa no Ensino de Química. Também são consideradas outras disciplinas oferecidas pela Faculdade de Educação da USP.

Em resumo, a estrutura curricular do Curso de Licenciatura em Química foi planejada tendo em vista os seguintes princípios:

- Uma sólida formação em conteúdos químicos, contemplando todas as áreas de conhecimento dessa ciência em um nível de profundidade adequado para o exercício autônomo e crítico do magistério, incluindo reflexões a respeito da

História da Ciência em geral, e da História da Química em particular, bem como do desenvolvimento e construção de seus conceitos.

- Uma sólida formação em conteúdos de Matemática e Física, como ferramentas indispensáveis ao entendimento dos conteúdos da Química.
- Uma formação pedagógica geral adequada a proporcionar a formação humanística necessária à compreensão do processo educacional.
- Uma sólida formação profissional, atingida por meio de uma profunda reflexão acerca da tarefa docente e da aquisição de experiências didáticas significativas para a formação dos jovens, considerando tanto os conhecimentos quanto as habilidades necessárias ao exercício da docência.
- Contato com a pesquisa e o desenvolvimento da ciência, e iniciação às metodologias e processos de investigação do aprendizado do aluno e da prática docente.
- Uma flexibilidade na escolha de parte das disciplinas que tratam de temas mais avançados ou mais específicos do conhecimento químico, do ensino de química e de formação geral, na forma de disciplinas eletivas e optativas livres.

As disciplinas foram organizadas de acordo com as orientações propostas no Programa de Formação de Professores da USP, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica (Resolução CNE/CP 2, de 01/07/2015), e Deliberações do Conselho Estadual da Educação (CEE) 111/2012, 126/2014, 132/2015 e 154/2017.

Atendendo às recomendações do Programa de Formação de Professores da USP (PFP-USP), duas disciplinas de cunho pedagógico são introduzidas até a metade do curso, a fim de inserir o aluno num contexto mais próximo ao de seu campo de atuação. De acordo com o PFP-USP, o curso é composto por quatro blocos de disciplinas e atividades, contemplando vários aspectos da formação docente (Tabela 16).

Integram o Bloco I (Formação Específica) para o licenciando em Química, 25 disciplinas obrigatórias, sendo 17 de conteúdo químico e 8 disciplinas de Matemática

e Física, oferecidas por outras unidades da USP, além de um mínimo de 8 créditos em disciplinas optativas.

O Bloco II (Iniciação à Licenciatura) é constituído por duas disciplinas, com o objetivo de introduzir o futuro professor nas questões referentes à educação básica em geral e ao ensino de Química em particular. Uma delas é a disciplina Introdução ao Ensino de Química, oferecida no 3º. semestre do curso de período Integral e 4º. semestre do curso Noturno, já anteriormente citada. A outra disciplina, que deve ser cursada no 4º. semestre do curso de período Integral e 2º. semestre do curso Noturno, é de caráter eletivo, porém, obrigatório, sendo que o aluno pode escolher uma entre as três disciplinas de Introdução aos Estudos da Educação oferecidas pela FE-USP (EDF0285 – Introdução aos Estudos da Educação: enfoque filosófico, ou EDF0287 – Introdução aos Estudos da Educação: enfoque histórico, ou EDF0289 – Introdução aos Estudos da Educação: enfoque sociológico), ou ainda qualquer outra disciplina desta natureza que componha o mesmo bloco de conteúdos de outro curso de licenciatura da USP, cabendo à Comissão de Graduação do IQ-USP indicar a lista de disciplinas válidas para esse fim.

Completam a formação pedagógica do licenciando as disciplinas do Bloco III (Fundamentos Teóricos e Práticos da Educação), integrado por três disciplinas gerais oferecidas pela FEUSP: EDM0402 – Didática, EDA0463 – Política e Organização da Educação Básica no Brasil, e uma disciplina de caráter eletivo, porém obrigatório, sendo que o aluno pode escolher uma entre quatro disciplinas de Psicologia da Educação (EDF0290 – Teorias do desenvolvimento, práticas escolares e processos de subjetivação; ou EDF0292 – Psicologia histórico-cultural e educação; ou EDF0296 – Psicologia e educação: uma abordagem psicossocial do cotidiano escolar; ou EDF0298 – Psicologia da educação, desenvolvimento e práticas escolares). Cada uma dessas disciplinas – exceto a EDA0463 - Política e Organização da Educação Básica no Brasil – é constituída por 4 créditos-aula (60h) mais 1 crédito-trabalho (30h), somando 60 horas (sendo que, destas, 30h correspondem a estágio supervisionado). No caso da disciplina EDA0463, são 4 créditos-aula (60h) mais 2 créditos-trabalho (60h), somando 120 horas (sendo 60h de estágio supervisionado). Além dessas três disciplinas, integra o bloco a 4800400 - Educação Especial, Educação de Surdos e Língua Brasileira de Sinais, que atende ao disposto pela legislação federal em relação à inserção da educação especial nos cursos de formação de professores. Assim

sendo, as disciplinas do Bloco III têm como foco a instituição escolar, os fundamentos teóricos da educação e suas práticas sociais.

A interface entre o saber pedagógico e o conteúdo específico, visando a reflexão sobre as questões relacionadas ao ensino de Química e sua prática, é contemplada no Bloco IV (Fundamentos Metodológicos do Ensino). Este bloco é constituído por cinco disciplinas, sendo duas de Metodologia do Ensino, oferecidas pela FE-USP, três disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química, oferecidas pelo IQ-USP, além das disciplinas EDM0685 - Experimentação e Modelagem e QFL1706 - Estágio Supervisionado no Ensino de Química (disciplina anual). Boa parte das atividades de estágio supervisionado e projetos a serem realizados junto às escolas de Educação Básica são desenvolvidas nestas duas últimas disciplinas e nas duas Metodologias do Ensino de Química.

Os estágios e projetos, previstos na formação do licenciando, devem contemplar atividades de diferentes naturezas, voltadas ao ensino de alunos da Educação Básica, à formação continuada de professores, à pesquisa em ensino e à extensão. Isto é possível graças a um trabalho de orientação e acompanhamento por parte do corpo docente, em que se auxilia o futuro professor na proposição, planejamento e realização dessas atividades.

A carga horária total do curso está distribuída de maneira a garantir as quatro dimensões dos componentes comuns citadas no Art. 13 da Resolução CNE/CP 2, de 01/07/2015, bem como adequar-se à Deliberação 154/2017 do CEE, da maneira como será demonstrada a seguir.

Tabela 16 – Distribuição das disciplinas do curso de Licenciatura em Química de acordo com os quatro blocos de conteúdo previstos no Programa de Formação de Professores da USP.

	Disciplinas oferecidas pelo Instituto de Química	Disciplinas oferecidas por outras unidades da USP
Bloco I Formação Específica	4601100 Introdução ao Instituto de Química QFL1101 Química Geral I QFL2101 Laboratório de Química Geral I QFL1102 Fundamentos de Química Experimental QFL1103 Química Geral II QFL2103 Laboratório de Química Geral II QFL1111 Química Analítica I QBQ1151 Introdução à Bioquímica QFL1221 Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos QFL1231 Química Inorgânica I: Química dos Elementos QFL1241 Físico-Química I QFL1322 Reatividade de Compostos Orgânicos QFL1212 Química Analítica II QFL1242 Físico Química II QBQ1252 Bioquímica Metabólica QFL1104 Temas Atuais da Pesquisa em Química QFL1423 Química Orgânica Experimental QFL1444 Físico Química Experimental Disciplinas optativas livres (8 créditos)	MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I MAT2454 Cálculo Diferencial e Integral II MAT2219 Cálculo III para Química MAT2116 Álgebra Linear para Química 4310256 Laboratório de Física 4310145 Física I para Química 4310245 Física III para Química 4310250 Física IV para Química
Bloco II Iniciação à Licenciatura	QFL1701 Introdução ao Ensino de Química	Disciplina eletiva de Introdução aos Estudos da Educação da FEUSP (EDF0285, EDF0287 ou EDF0289) (ou outra disciplina dessa natureza)
Bloco III Fundamentos teóricos e práticos da Educação		Disciplina eletiva da área de Psicologia da Educação (EDF0290, EDF0292, EDF0296 ou EDF0298) EDM0402 Didática EDA0463 Política e Organização da Educação Básica no Brasil 4800400 Educação Especial, Educação de Surdos, Língua Brasileira de Sinais
Bloco IV Fundamentos metodológicos do ensino	QFL1702 Instrumentação para o Ensino de Química I (Fundamentos) QFL1703 Instrumentação para o Ensino de Química II (Ensino e Atividades Experimentais) QFL1704 Instrumentação para o Ensino de Química III (Currículo e Planejamento) QFL1706 Estágio Supervisionado no Ensino de Química (disciplina anual) Disciplina eletiva de natureza pedagógica (4 créditos)	EDM0431 Metodologia do Ensino de Química I EDM0432 Metodologia do Ensino de Química II EDM0685 Experimentação e Modelagem

VI.I. Prática como Componente Curricular

A Resolução CNE/CP 2/2015 e a Deliberação CEE 154/2017 exigem um mínimo de 400 horas de prática como componente curricular vivenciadas ao longo do curso. No curso de Licenciatura em Química do IQ-USP, esse componente curricular se encontra distribuído na carga horária de cinco disciplinas, que somam 405 horas² (Tabela 17). As diversas disciplinas que contemplam a prática como componente curricular incluem, também, parte de sua carga horária dedicada a conteúdos de natureza científico-cultural. Assim, as disciplinas permitem ao aluno refletir sobre, e efetivamente praticar, a articulação entre os conteúdos científicos culturais e a sua aplicação em sala de aula. Vale esclarecer que a disciplina QFL1706 - Estágio Supervisionado no Ensino de Química inclui carga horária tanto de prática como componente curricular quanto de estágio supervisionado. Essas atividades, entretanto, embora se articulem para a formação completa do profissional professor, não se confundem. Assim sendo, as horas de prática como componente curricular são contadas separadamente das horas de estágio supervisionado, não havendo, portanto, contagem dupla, pois caracterizam componentes distintas.

Outro aspecto importante é o de que as atividades deste conteúdo curricular estão distribuídas ao longo de todo o curso. Assim, as atividades relacionadas à prática do ensino são abordadas praticamente durante toda a formação do futuro professor, paralelamente ao aprofundamento dos conteúdos de natureza científicocultural específicos de Química. Como observa Tümay³, tendo como referência as ideias de Shulman⁴ sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo:

² As disciplinas eletivas de natureza pedagógica podem também incluir a prática como componente curricular como parte de sua carga horária. Assim, a carga horária total cumprida por um aluno nesse componente pode exceder as 405 horas.

³ Tümay, H. Reconsidering learning difficulties and misconceptions in chemistry: Emergence in chemistry and its implications for chemical education. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, p. 229-245, 2016, citação à p. 230.

⁴ Shulman L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, p. 1-23, 1987.

“Determinar as dificuldades de aprendizagem em uma disciplina, e encontrar formas de superá-las de maneira significativa, requer uma sólida compreensão da disciplina e da natureza do conhecimento disciplinar” (grifo nosso).

As atividades desenvolvidas nas disciplinas que abrangem a prática como componente curricular procuram dar significado prático e objetivo ao conhecimento pedagógico, além de apresentar as questões envolvidas no processo de ensino-aprendizado da Química, sempre com a perspectiva de proporcionar experiências práticas ao trabalho docente, tais como: planejamento de aulas (teóricas e experimentais), de atividades de ensino, de unidades temáticas, de minicursos e de disciplinas; planejamento de atividades de avaliação do aprendizado; apresentação de aulas planejadas para alunos do ensino médio; observação, análise e discussão de aulas reais gravadas; planejamento de projetos de ensino; análise, avaliação, seleção e preparação de materiais didáticos, entre outras. Propicia-se, dessa forma, que o aluno articule de maneira efetiva os conteúdos específicos de Química com as questões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem e às peculiaridades da atividade docente, desenvolvendo as habilidades e competências características do profissional professor de Química.

Na disciplina QFL1701 - Introdução ao Ensino de Química, os conhecimentos específicos de Química Geral (substâncias, compostos, transformação química, estequiometria, estrutura atômica e molecular, ligações químicas, soluções, ácidos e bases, equilíbrio químico, natureza elétrica da matéria, modelos, relação entre teorias e fenômenos macroscópicos, aplicações da Química no meio produtivo, etc.) são relacionados com a filosofia da ciência, a filosofia da química e teorias de ensino-aprendizagem. Esses conhecimentos também são articulados a estratégias relativas a seu ensino, como a contextualização, química do cotidiano, e abordagem ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA). Os alunos são apresentados a bibliografia específica da área de ensino de ciências e ensino de Química, na qual se baseiam para a apresentação de seminários, estudos dirigidos, debates sobre o ensino de conceitos de Química e proposição de estratégias para o ensino desses conceitos, elaborando também relatórios, resenhas e planos de atividades didáticas.

A disciplina QFL1702 - Instrumentação para o Ensino de Química I (Fundamentos) propõe um aprofundamento da discussão das principais correntes

sobre ensino de ciências (ensino tradicional, ensino por descoberta, ensino por mudança conceitual), das concepções construtivistas do aprendizado e suas consequências e limitações para o ensino de Química. Tendências e estratégias atuais do ensino são discutidas, bem como propostas curriculares de Química para o Ensino Médio no âmbito nacional e estadual. São abordadas as dimensões conceitual, procedimental e atitudinal dos conteúdos para o ensino de química, os níveis macroscópico, microscópico e representacional do conhecimento químico, e discutidos critérios para seleção e análise de conteúdos. São estudadas as principais dificuldades de aprendizagem relacionadas a temas químicos específicos e propostas de ensino para temas como estrutura atômico molecular da matéria, aspectos dinâmicos das reações químicas, soluções e solubilidade, polaridade e estrutura química, aspectos quantitativos do conhecimento químico, termoquímica, eletroquímica, propriedades dos compostos orgânicos, etc. As atividades de prática como componente curricular incluem a análise crítica de livros didáticos, ressaltando aspectos relacionados à presença dos conteúdos químicos e temas abordados na disciplina; a preparação e apresentação de seminários sobre propostas de ensino de Química; a análise crítica de projetos de ensino de ensino; a seleção e elaboração de problemas e atividades de ensino sobre os conteúdos químicos selecionados; e seleção de material didático de Química considerando os critérios discutidos na disciplina.

O foco da disciplina QFL1703 - Instrumentação para o Ensino de Química II (Ensino e Atividades) recai sobre a experimentação. Assim, as atividades de prática como componente curricular no âmbito desta disciplina se voltam para conceitos e práticas tais como: evidências de transformações químicas, análise química qualitativa e quantitativa, titulações, análises volumétricas e gravimétricas, indicadores ácido-base, a instrumentação analítica no ensino, sínteses de compostos orgânicos e inorgânicos, pilhas, eletrólise, eletrodeposição, investigação de aspectos cinéticos das transformações químicas, propriedades de compostos orgânicos e inorgânicos, etc. São discutidas a importância e o papel das atividades experimentais no ensino de Química, os tipos de atividades experimentais, suas funções e adequação a diferentes realidades educacionais. As atividades de prática como componente curricular incluem: o planejamento de uma aula de Química que se utilize de atividades experimentais fundamentadas em pressupostos teóricos e

metodológicos; o planejamento e organização do espaço físico para o desenvolvimento da aula, considerando aspectos pedagógicos, de segurança e ambientais; o teste de experimentos químicos adequados para o Ensino Médio; a apresentação da aula planejada a alunos de Ensino Médio que são convidados ao IQ-USP; a observação e avaliação das aulas oferecidas, as quais são registradas em vídeo para possibilitar a avaliação detalhada da aula experimental, incluindo a interação professor-aluno, conteúdo, competências, e atitudes dos alunos; elaboração de relatórios sobre as atividades realizadas.

Ao cursar a disciplina QFL1704 - Instrumentação para o Ensino de Química III (Currículo e Planejamento), os licenciandos se encontram no final do curso de graduação, e têm a oportunidade de realizar uma grande síntese do conhecimento químico e pedagógico adquirido ao longo do curso, aplicando-o no desenvolvimento de um planejamento de ensino completo para as três séries do Ensino Médio. Tendo em vista essa finalidade, são discutidas: diretrizes e orientações curriculares, currículos nacionais e estaduais para o ensino de Química; avaliações de desempenho escolar; níveis de planejamento educacional e de ensino; projeto político pedagógico; etapas para elaboração de um planejamento de ensino (objetivos, seleção e organização dos conteúdos, metodologias e avaliação); planos de aula – as relações interativas na sala de aula, o papel de professores e alunos, a distribuição do tempo, a organização dos conteúdos, a organização das atividades do professor e dos alunos, a avaliação. Nesse contexto, as atividades de prática como componente curricular incluem: análise crítica de projetos políticos pedagógicos de diferentes escolas de Ensino Médio; seleção de conteúdos para o ensino de Química; planejamento de uma proposta de ensino de Química para todos os anos do Ensino Médio; detalhamento de planos de aula constituindo sequências didáticas para um dos grandes temas químicos selecionados pelo licenciando em seu planejamento; apresentação e discussão coletiva dos planejamentos e planos de aulas individuais; elaboração de relatórios das atividades parciais e do planejamento elaborado. Estas atividades envolvem a escrita de um planejamento e planos de aulas detalhados, em que se busca desenvolver a capacidade de expressão escrita dos alunos em conformidade com a norma culta da língua portuguesa. Os conteúdos de Química discutidos ao longo do semestre abrangem todas as áreas dessa ciência: Química Geral, Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Analítica, Físico-Química,

Bioquímica, Química Ambiental, bem como suas várias aplicações na indústria e outros setores da sociedade.

Considerando sua elevada carga horária, que se estende por dois semestres, a disciplina QFL1706 - Estágio Supervisionado no Ensino de Química permite incluir também atividades de prática como componente curricular. Conforme ressaltamos acima, essas atividades não se confundem com o estágio em si, realizado na escola, tampouco com as atividades de supervisão do estágio. A partir da vivência trazida pelo licenciando da escola para a Universidade, as atividades de prática como componente curricular se desenvolvem no sentido de identificar dificuldades conceituais, focalizando os conteúdos químicos estudados na graduação e as diferentes formas de ensinar esses conteúdos, desenvolvendo e criticando estratégias, ou buscando relações com outros conceitos e aplicações que os tornem mais significativos para os alunos, por exemplo. Esse processo permite que os licenciandos identifiquem também suas próprias concepções alternativas, ou conteúdos que não foram adequadamente aprendidos por eles, possibilitando melhorar sua cultura química. As atividades incluem a produção e apresentação de seminários sobre temas das diferentes áreas da Química (Química Geral, Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Analítica, Físico-Química, Bioquímica, Química Ambiental) e seu ensino, discussão dos conceitos e seu ensino, elaboração de resumos e relatórios. Estas atividades envolvem a escrita de diversos materiais, de diferentes estilos, em que se busca desenvolver a capacidade de expressão escrita dos alunos em conformidade com a norma culta da língua portuguesa.

Tabela 17 – Prática como componente curricular.

Unidade	Disciplina	Carga horária total da disciplina (h)	Horas computadas de prática como componente curricular
Instituto de Química:	QFL1701 Introdução ao Ensino de Química	120	60
	QFL1702 Instrumentação para o Ensino de Química I (Fundamentos)	150	75
	QFL1703 Instrumentação para o Ensino de Química II (Ensino e Atividades)	210	120
	QFL1704 Instrumentação para o Ensino de Química III (Currículo e Planejamento)	180	90
	QFL1706 Estágio Supervisionado no Ensino de Química (disciplina anual)	240	60
Total:			405

VI. II. Estágio Curricular Supervisionado

A Resolução CNE/CP 2/2015 e a Deliberação CEE 154/2017 exigem um mínimo de 400 horas de estágio supervisionado. Esse componente, fundamental para a formação dos licenciandos, é cumprido pelo aluno em sete disciplinas diferentes (Tabela 18), oferecendo assim uma variedade de oportunidades para o aluno conhecer e interagir com a realidade das escolas e das salas de aula do Ensino Médio.

De acordo com o PFP-USP, a supervisão dessas 400 horas de estágio é compartilhada entre o IQ-USP (100h) e a FE-USP (300h). Dentre essas disciplinas, a QFL1706 - Estágio Supervisionado no Ensino de Química e a EDM0685 - Experimentação e Modelagem são predominantemente dedicadas aos estágios, e a supervisão dessas atividades se dá através de créditos-aula dedicados exclusivamente a esta finalidade, em parte dos quais se trabalha também a prática como componente curricular (conforme explicado acima). Ou seja, os créditos-aula de supervisão de estágio não são computados como atividades de estágio. Outras disciplinas, como a EDM0431 - Metodologia do Ensino de Química I, a EDM0432 - Metodologia do Ensino de Química II, a disciplina eletiva da área de Psicologia da Educação, a EDA0463 - Política e Organização da Educação Básica no Brasil, e a EDM0402 - Didática, contemplam créditos-aula, que envolvem outros componentes curriculares além da supervisão das horas de estágio.

Tabela 18 – Estágio curricular supervisionado.

Unidade	Disciplina	Carga horária total da disciplina (h)	Horas computadas de estágio curricular supervisionado
Instituto de Química:	QFL1706 Estágio Supervisionado no Ensino de Química (disciplina anual)	240	100
Faculdade de Educação:	EDM0685 Experimentação e Modelagem (Unidade de Estágio)	75	60
	EDM0431 Metodologia do Ensino de Química I	150	60
	EDM0432 Metodologia do Ensino de Química II	150	60
	Disciplina Eletiva da Área de Psicologia da Educação	90	30
	EDM0402 Didática	90	30
	EDA0463 Política e Organização da Educação Básica no Brasil	120	60
Total		400	400

Assim, as atividades de estágio estão distribuídas em diferentes componentes curriculares, de maneira a serem exercidas ao longo do curso. Tal distribuição permite que o aluno tenha contato com as questões reais e práticas da docência ao mesmo tempo em que vai tomando contato com as reflexões teóricas mais gerais sobre a educação ou mais específicas sobre o ensino de Química. Isso permite que o aluno vivencie, de maneira concreta, as possíveis relações entre as dimensões da teoria educacional com a prática docente.

De acordo com o PFP-USP, os estágios devem ser feitos preferencialmente em escolas previamente determinadas e ligadas a um projeto de trabalho elaborado por uma equipe de professores envolvidos com o curso de licenciatura. Assim, tanto o IQ-USP quanto a FE-USP, copartícipes na supervisão dos estágios, dispõem de uma série de convênios com diversas instituições escolares, preferencialmente de caráter público, para a realização de estágio. Segundo o PFP-USP:

o estágio supervisionado deve ter um papel de elemento integrador na formação do professor, oferecendo ao estudante de licenciatura oportunidades de ampliar e utilizar as habilidades e os conhecimentos adquiridos no curso para responder às necessidades e aos desafios da realidade escolar. A meta do estágio será, portanto, o desenvolvimento de um saber teórico-prático que exija uma postura investigativa e problematizadora da realidade escolar, integrando suas ações à proposta pedagógica da instituição.⁵

A Deliberação CEE 154/2017 determina que as 400 horas de estágio supervisionado devam ser divididas em 200 horas de estágio na escola em efetivo acompanhamento do exercício da docência e 200 horas dedicadas às atividades de gestão do ensino e atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas. O presente projeto pedagógico prevê ações específicas para cada um dos componentes de estágio elencados na Tabela 24, de maneira que as atividades de docência e gestão são contempladas da seguinte maneira:

1) O **efetivo exercício da docência** é contemplado em 50 horas correspondentes à disciplina EDM0431 - Metodologia do Ensino de Química I, 50h na disciplina EDM0432 - Metodologia do Ensino de Química II, 20h na disciplina EDM0685 -

⁵ Universidade de São Paulo – Pró-Reitoria de Graduação – Comissão Permanente de Licenciaturas. *Programa de Formação de Professores*. São Paulo: PRG-USP, 2004, p. 31.

Experimentação e Modelagem, e 80 horas na disciplina anual QFL1706 - Estágio Supervisionado no Ensino de Química, somando **200 horas** neste tipo de atividade.

Como as disciplinas EDM0431 e EDM0432 são ministradas de forma sequencial, e a QFL1706 é uma disciplina anual, a soma da carga horária atribuída a este grupo de disciplinas permite que o futuro professor vivencie a sala de aula de Química por um período de dois anos de forma consecutiva, com uma carga horária semanal de 4 a 6 horas, podendo assim acompanhar uma mesma turma por um ou dois anos letivos.

As atividades de estágio das disciplinas EDM0431, EDM0432 e EDM0685 envolvem projetos individuais e coletivos, nos quais são coletadas informações sobre a infraestrutura e espaços físicos, o professor, os alunos, a coordenação pedagógica e a direção da escola. Também são observadas as atividades de ensino, as interações e outros aspectos da sala de aula. Atividades de intervenção e regência e planos de ensino são desenvolvidos na escola campo.

Já as atividades desenvolvidas na disciplina QFL1706 buscam possibilitar ao aluno a integração de aspectos pedagógicos e conceituais, relacionados ao ensino de Química, através da elaboração, aplicação e avaliação de atividades de ensino, tendo em vista o projeto pedagógico e a realidade de uma dada escola campo de estágio. O licenciando deve analisar o planejamento do docente orientador e confrontá-lo com o projeto pedagógico da escola, com as diretrizes, parâmetros, orientações e avaliações oficiais. Deve desenvolver estratégias de ensino de Química que proporcionem a interação professor-aluno e aluno-aluno. Deve aplicar e avaliar tais estratégias de ensino. As atividades a serem desenvolvidas nessa disciplina envolvem: i) observação das aulas ministradas pelo professor orientador de estágio; ii) discussão e planejamento do projeto de estágio com o professor orientador e com o professor supervisor da disciplina; iii) intervenção nas aulas acompanhada pelo professor orientador de estágio; iv) elaboração do relatório de estágio com descrição detalhada das atividades desenvolvidas e dos resultados obtidos em sua aplicação; e v) avaliação do estágio pelo professor supervisor, pelo estagiário e pelo professor orientador.

2) As atividades de **gestão escolar** são abordadas nas 60 horas de estágio contempladas na disciplina EDA0463 - Política e Organização da Educação Básica

no Brasil, 30 horas na disciplina eletiva da área de Psicologia da Educação, 30 horas na disciplina EDM0402 - Didática, 10 horas na disciplina EDM0431 - Metodologia do Ensino de Química I, 10 horas na disciplina EDM0432 - Metodologia do Ensino de Química II, 40 horas na disciplina EDM0685 - Experimentação e Modelagem, e 20 horas na disciplina anual QFL1706 - Estágio Supervisionado no Ensino de Química, somando, portanto, outras **200 horas** de estágio.

As 60 horas contempladas na disciplina EDA0463 focalizam o projeto político pedagógico da escola, sua formulação e sua gestão. A EDM0658 se constitui em uma unidade de estágio temática e envolve aspectos do ensino de física, química, biologia e matemática. Pretende desenvolver, junto aos alunos da licenciatura, a possibilidade de refletir criticamente sobre as práticas pedagógicas relacionadas à experimentação e modelagem no ensino de ciências e matemática, incluindo os aspectos relacionados à gestão escolar. Constitui-se, portanto, para o licenciando, em uma excelente oportunidade de ações interdisciplinares na área de Ciências da Natureza e Matemática. Somadas, as 60 horas das disciplinas EDM0402 e Psicologia da Educação constituem-se em oportunidades de observação e reflexão dos aspectos teóricos abordados pelas respectivas disciplinas, no contexto da gestão escolar. Assim, são abordadas questões relacionadas: ao papel do professor e do aluno, às relações professor-alunos, às questões subjetivas presentes nas relações em sala de aula e na gestão escolar, a aspectos relacionados ao desenvolvimento cognitivo, entre outras mais específicas. Nas disciplinas EDM0431, EDM0432 e EDA0689, as atividades de estágio contemplam: a escola como local de trabalho; a coordenação do trabalho coletivo na escola; as condições objetivas do trabalho na escola (materiais, pessoal, financeira e serviços) e a administração escolar. Na disciplina QFL1706, as atividades de gestão escolar envolvem o acompanhamento das reuniões de conselho da escola, de pais e mestres, horas de trabalho pedagógico do professor de Química orientador, reforço e recuperação escolar.

Os projetos de estágio acima descritos estão em acordo com a Deliberação CEE 87/2009 e com a Deliberação CEE 154/2017. Para isso:

1) envolvem a supervisão do docente da Universidade responsável pela disciplina e a orientação de um professor ou gestor escolar na escola campo. Trata-se, portanto, de um momento em que o licenciando acompanha a prática de um professor sob a análise de um docente da Universidade. A fim de proporcionar uma melhor interação

entre a escola campo e a Universidade, o curso conta com a presença de Educadores (funcionários da Universidade com formação superior em licenciatura) e estagiários bolsistas que cumprem o papel de auxiliar o docente supervisor, cuidando dos aspectos legais referentes ao estabelecimento de convênio com as escolas campo e contrato de estágio do licenciando, participando dos encontros de supervisão na Universidade e, quando necessário, fazendo visitas às escolas campo;

2) são celebrados convênios de estágio entre a Universidade e a escola campo, e Termo de Compromisso entre o estudante e a parte concedente (instituição de ensino), com a interveniência da Universidade;

3) os alunos devem entregar relatórios a respeito dos estágios realizados aos docentes supervisores do estágio (responsáveis pela disciplina correspondente) ao final do semestre letivo. Tal relatório é utilizado como critério de avaliação do aluno estagiário, ao lado de outros instrumentos de avaliação utilizados ao longo das disciplinas, a critério dos respectivos docentes.

VI. III. Conteúdos Curriculares de Natureza Científico-Cultural

Faz parte da filosofia de ensino do IQ-USP formar professores para a educação básica com sólidos conhecimentos teóricos em Química, fundados sobre uma adequada base de conceitos em Física e Matemática, e com domínio de técnicas básicas de laboratório e instrumentação, devidamente integrados aos conhecimentos pedagógicos gerais e específicos necessários para a prática docente.

As disciplinas que integram este componente totalizam 2810 horas. As atividades relacionadas aos conteúdos curriculares de natureza científico-cultural compreendem as disciplinas de conteúdo químico (teóricas e experimentais), as disciplinas básicas de Matemática e Física, as disciplinas de formação pedagógica, além das disciplinas eletivas e optativas livres (Tabela 19). No âmbito deste componente, a carga horária total referente a conhecimentos didáticos pedagógicos, fundamentos da educação e metodologias de ensino de Química soma 980 horas, superando, portanto, as 960 horas mínimas exigidas pela Deliberação CEE 154/2017.

Tabela 19 – Conteúdos curriculares de natureza científico-cultural.

Unidade	Disciplina	Carga horária total da disciplina	Horas computadas como conteúdos de natureza científico-cultural
Instituto de Química	4601100 Introdução ao Instituto de Química	15	15
	QFL1101 Química Geral I	90	90
	QFL2101 Laboratório de Química Geral I	60	60
	QFL1102 Fundamentos de Química Experimental	30	30
	QFL1103 Química Geral II	90	90
	QFL2103 Laboratório de Química Geral II	60	60
	QFL1111 Química Analítica I	60	60
	QBQ1151 Introdução à Bioquímica	60	30
	QFL1221 Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos	60	60
	QFL1231 Química Inorgânica I: Química dos Elementos	120	120
	QFL1241 Físico-Química I	60	60
	QFL1322 Reatividade de Compostos Orgânicos	60	60
	QFL1212 Química Analítica II	210	60
	QFL1242 Físico Química II	60	120
	QBQ1252 Bioquímica Metabólica	60	60
	QFL1444 Físico Química Experimental	60	60
	QFL1423 Química Orgânica Experimental	120	60
	QFL1701 Introdução ao Ensino de Química	120	120
	QFL1702 Instrumentação para o Ensino de Química I (Fundamentos)	150	90
	QFL1703 Instrumentação para o Ensino de Química II (Ensino e Atividades)	210	75
QFL1704 Instrumentação para o Ensino de Química III (Currículo e Planejamento)	180	90	
QFL1706 Estágio Supervisionado no Ensino de Química (anual)	240	80	
Disciplinas optativas livres	120	120	
Disciplina eletiva de natureza pedagógica	60	60	
Total de créditos em disciplinas do IQ-USP:		2355	1760
Instituto de Física	4310256 Laboratório de Física	30	30
	4310145 Física I	60	60
	4310245 Física III	60	60
	4310250 Física IV	60	60
Instituto de Matemática e Estatística	MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I	90	90
	MAT2116 Álgebra Linear para Química	60	60
	MAT2454 Cálculo Diferencial e Integral II	60	60
	MAT2219 Cálculo III para Química	60	60
Faculdade de Educação	Disciplina eletiva de Introdução aos Estudos da Educação da FE- USP (ou outra disciplina desta natureza)	60	60
	Disciplina eletiva da área de Psicologia da Educação (EDF0290, EDF0292, EDF0296 ou EDF0298)	90	60
	EDM0402 Didática	90	60
	EDM0402 Didática	120	60
	EDA0463 Política e Organização da Educação Básica no Brasil	60	60
	4800400 Educação Especial, Educação de Surdos, Língua Brasileira de Sinais	60	60
	EDM0431 Metodologia do Ensino de Química I	150	90
	EDM0432 Metodologia do Ensino de Química II	150	90
EDM0685 Experimentação e Modelagem	75	15	
Total de créditos em disciplinas de outras unidades		1275	975
Total:		3630	2735

VI. IV. Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento

As 200 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento, exigidas pela Resolução CNE/CP 2/2015 e pela Deliberação CEE 154/2017, são cumpridas por meio de três disciplinas (Tabela 20). As disciplinas QFL4705 - Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento I e QFL4715 - Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento II são oferecidas aos alunos em qualquer momento do curso, sendo indicado que sejam cumpridas, respectivamente, na primeira e na segunda metade do curso. O objetivo das disciplinas é introduzir e integrar o aluno em um universo cultural amplo, propiciando atividades integradoras para enriquecimento curricular, como é do espírito da Resolução CNE/CP 2/2015, já no início do seu curso de graduação. As 60 horas atribuídas a cada uma dessas disciplinas podem ser compostas de atividades livres que compreendem a participação em: encontros, simpósios, *workshops*, congressos (com ou sem apresentação de trabalho) e publicação de trabalho de natureza científica, monitoria em museus ou escolas, intercâmbios com instituições de ensino e pesquisa nacionais ou estrangeiras, trabalhos de extensão universitária, e estágios de iniciação científica. Atendendo também ao que é preconizado pela Deliberação CEE 154/2017, essas atividades devem incluir a atenção à problemática da inclusão e ao estudo dos direitos humanos, diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, entre outras. Para isso, recomenda-se a visita a museus e outros espaços culturais dedicados aos vários aspectos dessas temáticas (tais como: Museu Afro Brasil, Museu da Diversidade Sexual, Memorial da Resistência, etc.), acompanhada pela elaboração de relatório ou outros instrumentos para a reflexão a respeito. Todas essas atividades devem ser devidamente comprovadas e estar de acordo com critérios estabelecidos pela Comissão de Graduação do IQ-USP.

A disciplina QFL1104 - Temas Atuais da Pesquisa em Química compreende um ciclo de seminários com o objetivo de apresentar um panorama do desenvolvimento científico e tecnológico do país, acompanhados por discussões e outras atividades relacionadas à comunicação científica.

Sendo assim, este componente curricular contempla atividades de diferentes naturezas, ampliando a formação acadêmica e cultural do futuro professor.

Tabela 20 – Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento.

Unidade	Disciplina	Carga horária (h)
Instituto de Química	QFL4705 Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento I	60
	QFL4715 Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento II	60
	QFL1104 Temas Atuais da Pesquisa em Química	90
Total:		210

Os diferentes componentes curriculares e sua carga horária em todas as disciplinas do curso de Licenciatura podem ser mais bem visualizados na Tabela 21, que permite ter uma visão panorâmica de como os mesmos estão distribuídos.

Tabela 21 – Distribuição dos diferentes componentes formativos nas disciplinas do curso.

Código	Nome (unidades de crédito)	Hora aula (h)	CC (h)	PC (h)	CE (h)	ATPA (h)	DNP (h)	DFA (h)
4601100	Introdução ao Instituto de Química (1T)	15	15					
QFL1101	Química Geral I (6T)	90	90					90
QFL2101	Laboratório de Química Geral I (4L)	60	60					60
QFL1103	Química Geral II (6T)	90	90					90
QFL2103	Laboratório de Química Geral II (4L)	60	60					60
QFL1102	Fundamentos de Química Experimental (2L)	30	30					30
QFL1231	Química Inorgânica I: Química dos Elementos (4T+4L)	120	120					120
QFL1221	Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos (4T)	60	60					60
QFL1322	Reatividade de Compostos Orgânicos (4T)	60	60					60
QFL1111	Química Analítica I (2T+2L)	60	60					60
QFL1212	Química Analítica II (4T+4L+3A)	210	120					120
QFL1241	Físico Química I (4T)	60	60					60
QFL1242	Físico Química II (4T)	60	60					60
QFL1444	Físico Química Experimental (4L)	60	60					60
QBQ1151	Introdução à Bioquímica (2T+1A)	60	60					60
QBQ1252	Bioquímica Metabólica (4T)	60	60					60
QFL1423	Química Orgânica Experimental (8L)	120	120					120
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I (6T)	90	90					90
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II (4T)	60	60					60
MAT2219	Cálculo III para Química (4T)	60	60					60
MAT2116	Álgebra Linear para Química (4T)	60	60					60
4310145	Física I (4T)	60	60					60
4310245	Física III (4T)	60	60					60
4310250	Física IV (4T)	60	60					60
4310256	Laboratório de Física (2L)	30	30					30
	Disciplinas optativas livres (8T)	120	120					120
EDF0285 ou EDF0287 ou EDF0289	Disciplina eletiva de Introdução aos Estudos da Educação da FEUSP (ou outra disciplina dessa natureza) (4T) – obrigatório cursar uma dentre as três	60	60				60	
EDF0290 ou EDF0292 ou EDF0296 ou EDF0298	Disciplina eletiva da área de Psicologia da Educação (4T+1A) – obrigatório cursar uma dentre as quatro	90	60		30		60	
EDM0402	Didática (4T+1A)	90	60		30		60	
EDA0463	Política e Organização da Educação Básica no Brasil (4T+2A)	120	60		60		60	
EDM0431	Metodologia do Ensino de Química I (4T+3A)	150	90		60		90	
EDM0432	Metodologia do Ensino de Química II (4T+3A)	150	90		60		90	
4800400	Educação Especial, Educação de Surdos, Língua Brasileira de Sinais (4T)	60	60				60	
QFL1701	Introdução ao Ensino de Química (4T+2A)	120	90	60			90	
QFL1702	Instrumentação para o Ensino de Química I (Fundamentos) (4T+3A)	150	75	75			75	
QFL1703	Instrumentação para o Ensino de Química II (Ensino e Atividades) (6T+4A)	210	90	120			90	
QFL1704	Instrumentação para o Ensino de Química III (Currículo e Planejamento) (4T+4A)	180	90	90			90	
QFL1706	Estágio Supervisionado no Ensino de Química (disciplina anual) (2T+3A) (2T+3A)	240	80	60	100		80	

	Disciplina eletiva de natureza pedagógica (4T)	60	60			60		
EDM0685	Experimentação e Modelagem (1T+2A)	75	15	60		15		
QFL4705	Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento I (2A)	60				60		
QFL4715	Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento II (2A)	60				60		
QFL1104	Temas Atuais da Pesquisa em Química (2T+2A)	90				90		
	Total	3840	2765	405	400	210	980	1770

T: créditos em aulas teóricas; L: créditos em aulas experimentais; A: créditos em atividades extraclasse; CC: carga horária de conteúdos curriculares de natureza científico-cultural; PC: carga horária em prática como componente curricular; CE: carga horária como estágio supervisionado; ATPA: carga horária em atividades teórico-práticas de aprofundamento; DNP: disciplinas de natureza pedagógica; e DFA: disciplinas de formação na área de atuação do futuro professor.

A Deliberação CEE 154/2017 prevê, em seu Artigo 8º., Inciso I, que os cursos de Licenciatura deverão contemplar “200 (duzentas) horas dedicadas a revisão de conteúdos curriculares, Língua Portuguesa e Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs).” O Artigo 9º. especifica:

Art. 9º As 200 (duzentas) horas do Inciso I do Artigo 8º incluirão:

I- revisão dos conteúdos do ensino fundamental e médio da disciplina ou área que serão objeto de ensino do futuro docente;

II - estudos da Língua Portuguesa falada e escrita, da leitura, produção e utilização de diferentes gêneros de textos bem como a prática de registro e comunicação, dominando a norma culta a ser praticada na escola;

III - utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) como recurso pedagógico e para o desenvolvimento pessoal e profissional.

No curso de Licenciatura em Química oferecido pelo IQ-USP, a revisão dos conteúdos de Química do Ensino Básico é feita em um conjunto de seis disciplinas, que a ela dedicam parte de suas cargas horárias: QFL1101 - Química Geral I e QFL2101 - Laboratório de Química Geral I (40h); QFL1103 - Química Geral II e QFL2103 - Laboratório de Química Geral II (40h); QFL1102 - Fundamentos de Química Experimental (10h); e QBQ1151 - Introdução à Bioquímica (10h).

As práticas de leitura e escrita em Língua Portuguesa, tais como descritas no Artigo 9º. da Deliberação 154/2017, estão presentes em todas as disciplinas do curso, nas quais os alunos são orientados para a prática da leitura, produção e utilização de diferentes gêneros de textos, bem como a prática de registro e comunicação, na forma de relatórios, resenhas, estudos dirigidos, redação de materiais didáticos, apresentações de painéis, de seminários, entre outras atividades. Além disso, o

respeito aos aspectos formais da língua portuguesa em produções acadêmicas orais e escritas é abordado explicitamente nas disciplinas QFL2103 - Laboratório de Química Geral II; QFL1703 – Instrumentação para o Ensino de Química II (Ensino e Atividades); QFL1704 - Instrumentação para o Ensino de Química III (Currículo e Planejamento); QFL1705 - Projeto e Pesquisa no Ensino de Química; e QFL1706 – Estágio Supervisionado no Ensino de Química.

A utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) como forma de desenvolvimento pessoal e profissional está presente nas atividades de diversas disciplinas ao longo do curso. Por exemplo, planilhas de cálculo e *softwares* que geram gráficos são largamente utilizados nas disciplinas experimentais; o uso de *software* para apresentação de aulas e seminários também ocorre em diversas disciplinas, bem como o uso de bases de dados eletrônicas para a pesquisa acadêmica. Destaca-se, em relação a este último aspecto, a disciplina QFL1702 - Instrumentação para o Ensino de Química I, na qual os alunos são apresentados às bases de dados de pesquisa da área de Ensino de Ciências (revistas científicas, teses eletrônicas, etc.). Como recurso pedagógico, a utilização das TICs tem destaque nas disciplinas: EDM0431 - Metodologia do Ensino de Química I, EDM0432 - Metodologia do Ensino de Química II, e QFL1703 - Instrumentação para o Ensino de Química II, nas quais o uso educacional de recursos como vídeos, *softwares* educacionais em geral, objetos de aprendizado, *softwares* de simulação, portais de conteúdos para professores, etc. é discutido - somando mais de 30h nesse quesito.

VII. Atividades Acadêmicas Complementares

As Atividades Acadêmicas Complementares (AAC) são atividades de extensão dos cursos de graduação, definidas pela Portaria Interna PRG no. 135, de 08 de março de 2021. São oferecidas, para os alunos dos cursos de Química que tenham interesse e disponibilidade em caráter optativo, tais como:

1) Estágios de Iniciação Científica. O IQ-USP é centro gerador de conhecimento qualificado, conforme se pode atestar pela qualidade dos trabalhos de pesquisa científica nele realizados e publicados em periódicos de destaque nacional e internacional. A oportunidade para realizar estágios de iniciação científica em

laboratórios de pesquisa no IQ-USP certamente contribui para a formação de químicos e professores de Química com visão mais crítica sobre o processo de produção do conhecimento científico, ao mesmo tempo em que pode despertar vocações para pesquisa científica, tanto na área de Química quanto de Ensino de Química. A responsabilidade pelo desenvolvimento de um projeto, e a realização de um trabalho autônomo de investigação, constituem-se em valores relevantes na capacitação de profissionais. Dessa forma, há um forte estímulo para que os alunos exerçam atividades de iniciação científica, que podem ser realizadas em qualquer laboratório de pesquisa do IQ-USP, de qualquer outra unidade de ensino e pesquisa da Universidade de São Paulo, ou em qualquer instituição de pesquisa, pública ou privada, com ou sem auferição de rendimentos.

2) Outras formas de participação acadêmica. Reconhece-se a importância da participação de alunos na vida acadêmica por meio do incentivo à participação em atividades extracurriculares, tais como: representação discente em colegiados (exs.: Conselhos dos Departamentos, Congregação) e comissões (exs.: Comissão de Graduação, Comissão de Cultura e Extensão) do Instituto e da Universidade; participação na organização e nas atividades da Semana da Química; em entidades representativas dos estudantes; na Empresa Júnior do IQ-USP, etc.

3) Participação em congressos e reuniões científicas; coautoria em artigos científicos e outras publicações acadêmicas.

4) Disciplinas optativas livres. A Universidade de São Paulo permite que alunos de um determinado curso se matriculem em disciplinas oferecidas para outros cursos, como forma de ampliar a sua formação.

As atividades a serem computadas como AAC, assim como a quantidade em horas atribuídas a cada tipo de atividade e a documentação a ser aceita como comprovante de cumprimento da atividade são apresentadas na Tabela 22. Tais cargas horárias são acrescentadas ao histórico escolar do aluno, mas não tem efeito para a contagem de créditos em disciplinas eletivas ou optativas livres e nem para as horas exigidas como atividades de extensão universitária.

Atendendo à Resolução CNE/CP 07/2018 que estabelece as diretrizes para atividades de extensão na graduação brasileira e à Portaria Interna PRG no. 135, de 08 de março de 2021, para fazer jus ao título de Bacharel em Química o aluno deverá

cumprir o total de 90 horas (3 créditos trabalhos) na forma de Atividades Acadêmicas Complementares (AAC), de acordo com portaria determinada pela Comissão de Graduação do IQUSP. Para o curso de Licenciatura em Química esta carga horária é contemplada nas 210 horas previstas nas Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento (ATPA) descritas anteriormente.

Tabela 22: Atividades e carga horária correspondente para o cômputo de AAC.

Atividade	carga horária	documento comprobatório
- Participação como estudante em oficinas e cursos de extensão	até o máximo de 20 horas cada atividade	Declaração/Certificado da organização do evento
- Participação em congressos/encontros/simpósios sem apresentação de trabalho (ouvinte)	até o máximo de 20 horas cada congresso/encontro	Declaração/Certificado da organização do evento
- Participação em congressos/encontros/simpósios com apresentação de trabalho	até o máximo de 30 horas cada congresso/evento (independente do número de trabalhos apresentados em cada um deles)	Declaração/Certificado da organização do evento
- Participação em minicursos em congressos ou outros eventos	até o máximo de 10 horas cada minicurso	Declaração/Certificado da organização do evento
- Participação na Semana da Química ou qualquer outra semana acadêmica	até o máximo de 20 horas cada Semana da Química	Declaração/Certificado da organização do evento
- Participação em palestras/seminários científicos destinados primariamente à pós-graduação (Seminários da Bioquímica, Seminários da Química Fundamental e outros), no IQ ou outras unidades e universidades	até o máximo de 10h	Formulário com resumo da palestra, assinado pelo docente organizador do ciclo de palestras/seminários
- Publicação de trabalho em periódico indexado no Qualis CAPES	30 horas	Cópia do trabalho publicado
- Iniciação Científica (exceto quando aproveitado em disciplina de Iniciação Científica)	até 150 horas	Declaração do orientador informando o período no qual foi realizado o estágio, o título do projeto e a carga horária.
- Atuação nas entidades discentes do IQ, com efetiva participação	Até 30h/semestre	Declaração do presidente da entidade

- Representação discente nos Conselhos de Departamento ou na Congregação do IQ, com efetiva participação	Até 30h/semestre	Cópia das primeiras páginas das atas de reunião, onde deve constar o nome do representante
- Disciplinas ou Estágios Acadêmicos realizados no exterior – Intercâmbio, desde que as disciplinas não sejam contadas como equivalentes a disciplinas obrigatórias ou eletivas e não sejam contadas como optativas livres	até 150 horas	Declaração oficial da Universidade anfitriã
- Representação discente nas Comissões Estatutárias ou Assessoras	até 30 horas	Declaração/Certificado da instituição
- Atuação como monitor ou tutor em disciplinas de graduação	até 45h/semestre	Comprovante de bolsa PEEG, PAP ou Estadiq ou Declaração do professor responsável pela disciplina (quando voluntário)

VIII. Atividades de Extensão Universitária

Para atender a Resolução CNE/CES 07/2018 que define que as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira, define que ao menos 10% da carga horária dos cursos de graduação deve ser composta por atividades de extensão universitária. Já a Deliberação CEE 216/2023 - Dispõe sobre a curricularização da extensão nos cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior vinculadas ao Sistema de Ensino do Estado de São Paulo.

O Instituto de Química conta com programas de extensão universitária que tradicionalmente engajam os estudantes da graduação no oferecimento de atividades ao público em geral, estudantes de Ensino Fundamental ou Médio ou de outros cursos de graduação, professores e outros (Quadro 1). Cada uma destas atividades tem uma carga horária específica, aferida pelo docente responsável e pelas Comissões de Graduação e Cultura e Extensão do IQUSP. Tal quadro é dinâmico e pode variar a cada ano na medida em que novas atividades são propostas e realizadas pelos docentes do IQUSP ou da USP como um todo.

Também para garantir um leque maior de atividades de extensão, algumas disciplinas apresentam em suas ementas atividades que devem ser realizadas pelos alunos com uma respectiva carga horária descrita em horas-atividade (Quadro 2). O aluno pode então cumprir a carga horária mínima exigida em atividades de extensão cursando estas disciplinas (Quadro 2) ou participando diretamente de atividades de extensão como, por exemplo, as listadas no Quadro 1, de acordo com seu interesse ou suas possibilidades.

Na tabela 23 são apresentadas as horas necessárias para cada curso ou ênfase, as horas já computadas nas atividades previstas nas disciplinas obrigatórias e a carga horária que deve ser completada com a participação em atividades exclusivamente de caráter extensionista.

Quadro 1: Atividades de extensão universitária promovidas pelo IQUSP.

<p>NOX Podcast</p> <p>O Nox Podcast foi criado em 2020, sendo um projeto recente que tem como propósito democratizar o acesso ao conhecimento científico, levando informações de qualidade e de maneira acessível, para todos. https://open.spotify.com/show/4jV47Afsewtz7ERQpgdCOC</p> <p>Docente responsável: Guilherme A. Marson</p>
<p>Química em Ação</p> <p>O grupo Química em Ação é uma equipe teatral formada por alunos da Universidade de São Paulo. Desde a década de 80, o grupo promove espetáculos que visam despertar o interesse pela Química; não são apenas representações teatrais, mas também são veículos de conhecimento. As peças representadas, além de serem didáticas, possuem muito bom-humor, com o intuito de desmistificar a imagem de que a Química é um "bicho de sete cabeças".</p> <p>Docentes responsáveis: Fábio Rodrigues e Lucas Veloso Rodrigues</p>
<p>Inova</p> <p>A Inova é uma empresa júnior que foi fundada pelos alunos do IQ em 1997. A ideia de empresa júnior é a mesma que uma empresa convencional, mas totalmente tocada por alunos (com auxílio de padrinhos, que são professores do IQ). Seu ramo é o de consultoria química, o que resulta o contato com diversas empresas sêniores e, conseqüentemente, em experiências para um currículo recheado.</p> <p>Docente responsável: Lucas Veloso Rodrigues</p>
<p>Semana da Química</p> <p>A Semana da Química é um evento realizado pelos alunos do IQ-USP com apoio de docentes e do Instituto de Química desde 1982 e conta com conteúdo exclusivo a cada edição.</p> <p>Docente responsável: Flávio Antônio Maximiano</p>
<p>USP e as Profissões</p> <p>A Feira USP e as Profissões é uma iniciativa da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP (PRCEU), voltada para estudantes em etapa pré-vestibular, mostrando aos jovens atividades dos mais de 300 cursos oferecidos pela Universidade. O IQ faz parte do estande da Química, e os alunos do IQ atuam como monitores para conversar e sanar dúvidas dos jovens estudantes interessados em cursar ou conhecer mais sobre o curso.</p>

Dias de Portas Abertas

Este evento acontece pelo menos duas vezes por ano no IQ e são dirigidos a estudantes de ensino médio, cursos pré-vestibular e demais inscritos para visitas monitoradas na unidade. Os visitantes acompanham as palestras e atividades, de modo a conhecer melhor sobre a estrutura e as ênfases dos Cursos de Química oferecidos no campus Butantã. Dentre essas atividades, destacam-se uma apresentação do grupo Química em Ação (mencionado acima) e incursões aos laboratórios de pesquisa, onde os visitantes conhecem o funcionamento e a rotina.

Os estudantes de graduação participam ativamente do planejamento, da monitoria e acompanhamento dos visitantes e são responsáveis também por explicações sobre os cursos e os temas de pesquisa

Docente responsável: Carlos Hotta

Laboratório Aberto – GEPEQ (Grupo de Pesquisa em Ensino de Química)

O projeto é um espaço oferecido a professores e alunos do ensino fundamental (8º e 9º ano) e médio para que tenham a oportunidade de realizar, elaborar e discutir experimentos que possam

ser úteis no processo de ensino-aprendizagem e de divulgação científica. Este projeto teve início em 1991 no Instituto de Química da Universidade de São Paulo e já atendeu cerca de 30 mil pessoas, entre professores, alunos e público em geral.

Docente responsável: Maria Eunice Ribeiro Marcondes,

Educação para o Desenvolvimento Sustentável: Síntese de Biodiesel

Neste programa, após a aplicação e discussão de um questionário sobre aspectos importantes dos biocombustíveis e seu impacto ambiental, estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, experimentos para a síntese de biodiesel são executados no IQ e os resultados são analisados e discutidos. Estudantes de graduação estão envolvidos em todas as etapas do programa, inclusive na avaliação do público-alvo em relação a ele. O projeto já foi aplicado com sucesso (descrito em Keppeler et al, Journal of Laboratory Chemical Education 2023; 11(2): 20-26; doi:10.5923/j.ljce.20231102.02) e deve ser repetido anualmente, com o envolvimento de outras escolas.

Docente responsável: Omar El-Seoud

Outras atividades de extensão

Nos últimos anos, vários projetos de extensão foram inscritos no Programa Unificado de Bolsas da USP, descrito abaixo. Dentre estes, destacam-se o Nox Podcast, os Laboratórios Abertos e o Química em Ação, que são programas consolidados. Alguns outros exemplos são: Metallis Vitae: Divulgando as Correlações entre os Metais e a Vida; Programa USP Aproxima; Divulgação Científica das Pesquisas Realizadas pelos Projetos Vinculados ao Cepid Redoxoma USP; Divulgação Científica de Pesquisadores Negros: a História Não Contada e a Aproximação com a Sociedade, Divulgação Científica em Química e Bioquímica, dentre outros. Isto mostra o envolvimento dos docentes do IQ em atividades de extensão nas quais os estudantes de graduação são atores ativos, restando apenas a inserção dessas atividades nos históricos escolares, atendendo assim aos requisitos da curricularização da extensão.

Docentes responsáveis pelas atividades citadas: Guilherme Andrade Marson, Carmen Fernandez, Atualpa Albert Carmo Braga, João Honorato de Araújo Neves, Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Guilherme Menegon Arantes, Fábio Rodrigues, Lucas Carvalho Veloso Rodrigues, Mauro Bertotti.

Organização de Cursos de Extensão e Pós-Graduação ministrados em períodos não letivos

Tradicionalmente, o IQ oferece cursos de extensão ou pós-graduação sobre temas diversos envolvendo a Química e a Bioquímica. Apesar de voltados para estudantes de graduação de outras universidades, bem como a estudantes de pós-graduação e pós-doutorandos, há o envolvimento de estudantes de graduação como monitores desses eventos, sendo que materiais gráficos e audiovisuais também poderão ser desenvolvidos por estudantes, tanto da Química como de outras unidades da USP, sob a supervisão de docentes responsáveis, aplicando assim conhecimentos diversos na divulgação das atividades de extensão do IQ.

Docentes responsáveis: vários (de acordo com o curso oferecido)

Quadro 2: Disciplinas com atividades de extensão incorporadas às ementas.

DISCIPLINA	CRÉDITOS TRABALHO	CRÉDITOS AULA	CARGA HORÁRIA DE EXTENSÃO	DESCRIÇÃO SUCINTA DAS ATIVIDADES DE EXTENSÃO
4604400 Introdução à Tecnologia ou à Pesquisa Científica I	5	3	60	Estas três disciplinas são constituídas em estágios de pesquisa que podem ser realizados em empresas, institutos de pesquisa e universidades. Dois créditos A (60h) serão dedicados a desenvolver material de divulgação científica* sobre os projetos realizados.
4604500 Introdução à Tecnologia ou à Pesquisa Científica II	5	3	60	
QBQ2504 Estágio em Bioquímica I	5	3	60	
QFL1704 Instrumentação para o Ensino de Química III (Currículo e Planejamento)	4	4	90	Esta disciplina é dedicada ao planejamento de aulas de Química para o Ensino Médio, e os planos de trabalho são disponibilizados aos professores. Assim, todos os créditos podem ser considerados atividades extensionistas.
QFL1706 Estágio Supervisionado no Ensino de Química	6	4	100	O estágio é realizado em escolas de ensino médio, com os discentes da USP planejando e ministrando atividades
QFL1703 Instrumentação para o Ensino de Química II (Ensino e Atividades)	4	6	120	A disciplina envolve a criação e aplicação de atividades práticas para estudantes do ensino médio, portanto todos os créditos são dedicados à extensão.
QBQ1151 Introdução à Bioquímica	1	2	30	Os discentes vão participar do projeto "Adote uma molécula", com a divulgação de seus trabalhos em eventos presenciais* ou virtuais para estudantes e professores de nível básico
QFL1212 Química Analítica II	3	4T+4L	60	Nessas duas disciplinas, os estudantes desenvolvem projetos para resolver problemas reais usando os conteúdos aprendidos. Estes projetos serão divulgados para estudantes de EM, professores e público em geral, em eventos presenciais ou virtuais.
QFL1313 Química Analítica III	3	4T+4L	60	

QFL1601 Química Ambiental I	1	4	30	Nessa disciplina, os estudantes desenvolvem projetos para resolver problemas reais usando os conteúdos aprendidos. Estes projetos serão divulgados para estudantes de EM, professores e público em geral, em eventos presenciais ou virtuais.
QFL1606 Química Ambiental III	1	4	30	Nessa disciplina, os estudantes desenvolvem projetos para resolver problemas reais usando os conteúdos aprendidos. Estes projetos serão divulgados para estudantes de EM, professores e público em geral, em eventos presenciais ou virtuais.
QFL1605 Química Ambiental V	1	4	30	Nessa disciplina, os estudantes desenvolvem projetos para resolver problemas reais relacionados ao meio ambiente, usando os conteúdos aprendidos. Estes projetos serão divulgados para estudantes de EM, professores e público em geral, em eventos presenciais ou virtuais.

Tabela 23: Distribuição da carga horária em atividades de extensão universitária para cada curso ou ênfase.

CURSO	CARGA HORÁRIA TOTAL (h)	CARGA HORÁRIA EM EXTENSÃO (h)	CARGA HORÁRIA EM EXTENSÃO PREVISTA EM DISCIPLINAS (h)	CARGA HORÁRIA EM EXTENSÃO A SER COMPLETADA EM ATIVIDADES (h)
BACHARELADO EM QUÍMICA	3360	336	210	126
BACHARELADO EM QUÍMICA COM ÊNFASE EM BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR	3555	355	270	85
BACHARELADO COM ÊNFASE EM QUÍMICA AMBIENTAL	3480	348	300	48
BACHARELADO EM QUÍMICA COM ÊNFASE EM QUÍMICA TECNOLÓGICA	3435	344	210	134
BACHARELADO EM QUÍMICA COM ÊNFASE EM BIOTECNOLOGIA	3420	342	210	132
LICENCIATURA EM QUÍMICA	3840	384	400	0

IX. Filosofia e Metodologia de Ensino

Tendo em vista o caráter formativo das disciplinas do núcleo básico, os docentes responsáveis procuram manter uma homogeneidade na linguagem, na abordagem e na carga de conteúdo das mesmas. Dessa forma, tem-se buscado de maneira permanente uma estreita comunicação entre os docentes envolvidos no curso de Química, de tal modo a valorizar os conteúdos ministrados em disciplinas anteriores e a criar nos alunos uma visão unificada da Ciência Química. Essas preocupações devem nortear o trabalho docente, e mudanças devem ser continuamente implementadas de modo a atualizar e tornar os cursos cada vez mais integrados, numa espiral crescente de complexidade e profundidade.

Nesse processo, não pode ser esquecida a importância da participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, por meio da resolução de exercícios, participação em projetos programados, discussões e outras atividades. A participação ativa é imprescindível para instigar os alunos a raciocinar, sedimentar e ordenar os conhecimentos, além de motivar a pesquisa bibliográfica, a leitura, o trabalho em equipe e a capacidade de se comunicar em público.

Tendo em vista o caráter experimental da ciência Química, e o papel fundamental da experimentação no ensino dessa ciência, as disciplinas experimentais recebem especial atenção no planejamento dos cursos. As atividades experimentais são planejadas de maneira a que o futuro professor ou químico possa desenvolver habilidades relacionadas à síntese e análise de substâncias e materiais, ao conhecimento e a aplicação correta das técnicas e instrumentos de laboratório, e ao planejamento e execução de procedimentos experimentais, tendo em vista a resolução de problemas de natureza experimental. As aulas e disciplinas experimentais são, também, planejadas visando à construção e sedimentação de conteúdos químicos e ao correto entendimento do fazer ciência.

Como os cursos estão estruturados de forma flexível, o aluno pode definir o grau de aprofundamento de sua formação de acordo com suas necessidades e afinidades pessoais e profissionais. Como já salientado anteriormente, a estrutura permite ainda um intercâmbio entre o conjunto de disciplinas oferecidas em cada um

dos períodos (Integral e Noturno), de modo que o aluno possa estruturar sua grade semestral de forma a compatibilizar outras atividades acadêmicas e extracurriculares.

X. Critérios de Avaliação dos Alunos

Para ser aprovado em cada uma das disciplinas do curso, e fazer jus aos respectivos créditos, o aluno deverá ter uma média final igual ou superior a 5 pontos e frequência em, ao menos, 70% das aulas.

A média final é calculada de acordo com critérios previamente estabelecidos pelos docentes da disciplina e pactuados com os alunos no início do semestre. A média final deve refletir o desempenho do aluno nas atividades por ele realizadas no âmbito da disciplina, tais como: provas, relatórios, resenhas, exercícios, trabalhos monográficos, seminários, planos de aula e de disciplinas, etc., além da qualidade da participação nas aulas, domínio de técnicas, habilidades e competências específicas.

O aluno que, em uma dada disciplina, obtiver média inferior a 5 e superior a 3, com frequência superior a 70% das aulas, terá direito a uma segunda avaliação (recuperação), cuja nota deve ser calculada de acordo com a seguinte fórmula:

Nota da 2ª Avaliação = (nota da 1ª Avaliação + 2 x nota da prova de recuperação) dividido por 3.

Se na segunda avaliação o aluno obtiver nota igual ou superior a 5 pontos será considerado aprovado na disciplina.

XI. Avaliação dos Cursos

A avaliação dos cursos consiste em etapa fundamental em qualquer processo de ensino, e tem como objetivo primordial propiciar informações para uma análise mais criteriosa dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto

pedagógico. Evidentemente, a avaliação dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto pedagógico deve estar estreitamente relacionada ao aprendizado dos alunos, podendo ser empregadas múltiplas abordagens e indicadores, como abaixo descritos, para avaliar o grau de sucesso do projeto pedagógico em questão:

1. Programa de Avaliação de Disciplinas do IQ-USP (PADIQ). Trata-se de questionário que avalia diversos aspectos do processo ensino-aprendizagem em cada disciplina, cujo preenchimento é feito pelos alunos no final de cada semestre letivo. Os dados tabulados são encaminhados, no início do semestre seguinte, aos docentes que ministraram a disciplina, para avaliação e futuros aperfeiçoamentos. Os resultados dessa avaliação global das disciplinas do semestre são analisados por comissão *ad hoc* indicada pela Comissão de Graduação do IQ-USP (CG), e o relatório final elaborado pela comissão é distribuído aos docentes e alunos do Instituto.

2. Espaço institucional para discussão específica sobre os cursos de Licenciatura e Bacharelado em Química. Para tanto, existem as Comissões de Coordenação de Curso (CoC), constituídas por representantes docentes do IQ-USP, por representantes de quatro outras unidades com participação importante na estrutura curricular do curso de Química (Instituto de Matemática e Estatística, Instituto de Física, Escola Politécnica e Faculdade de Educação) e por representantes dos alunos de graduação. As diversas ideias e sugestões para o aperfeiçoamento dos cursos, originadas pelas discussões realizadas no âmbito das CoC, são encaminhadas para deliberação na CG.

3. Eventos organizados pelos alunos, como, por exemplo, a Semana da Química, e eventos organizados pela instituição, como o Congresso do IQ-USP. Nessas ocasiões, temas importantes como a criação de novas disciplinas, modificações curriculares, propostas de estágios, etc., podem ser objetos de discussão e posteriormente encaminhados aos colegiados competentes (CoC e CG), conforme o caso.

4. Análise de dados sobre evasão e número de formandos. Tais dados são acompanhados pelas CoC e pela CG, e têm sido objeto de análise também no âmbito da Pró-Reitoria de Graduação.

XII. Corpo Docente

O corpo docente do IQ-USP é composto por cento e vinte e seis professores alocados nos departamentos de Química Fundamental e de Bioquímica, todos com título de doutor e em regime de trabalho em dedicação exclusiva à pesquisa e à docência (RDIDP). Esses docentes ministram as diversas disciplinas oferecidas pelo IQ-USP, incluindo as específicas para o curso em questão. Também ministram disciplinas para o curso de Química docentes do Instituto de Matemática e Estatística, do Instituto de Física, da Escola Politécnica e da Faculdade de Educação, todos com título de doutor.

Além destes, o curso conta com a participação de docentes do Instituto de Matemática e Estatística, Instituto de Física, Escola Politécnica e Faculdade de Educação, todos com título de doutor e em regime de trabalho em dedicação exclusiva à pesquisa e à docência (RDIDP).