



Análise Comparativa das Ementas de Química Inorgânica na Matriz Curricular dos cursos de Graduação em Química das Universidades e Institutos Federais em Minas Gerais

Comparative Analysis of Inorganic Chemistry Courses in the Curriculum Matrix of Undergraduate Chemistry Courses at Federal Universities and Institutes in Minas Gerais

Andreza de Faria Alves Cruz

Universidade Federal do Rio de Janeiro, <https://orcid.org/0000-0003-1321-3024>,

andrezafalvesc@gmail.com

Wilgner Lima da Silva

University of Warwick, <https://orcid.org/0000-0002-1872-6817>, wil.flmss@gmail.com

Resumo

O presente artigo exploratório teve por objetivo comparar ementas da disciplina Química Inorgânica nas matrizes curriculares de Cursos de graduação em Química das Universidades e Institutos Federais em Minas Gerais, visando delinear as tendências teóricas aplicadas à disciplina. A coleta de dados foi realizada com o auxílio da Internet nos sites de cada Universidade ou Instituto para obtenção dos projetos pedagógicos do curso, tendo uma amostra de 16 ementas da disciplina de Química Inorgânica. Os resultados da pesquisa permitiram concluir que as ementas das disciplinas, em sua maioria, são compatíveis entre si, porém são poucas as universidades que de fato dão ênfase em conteúdos também relevantes para a formação do Químico, como é o caso da Catálise, os Organometálicos e processos industriais. Além disso, é possível observar que em todas as Instituições mineiras faltam abordar sobre técnicas de Raios-X, refinamento de Rietveld, espectroscopia de absorção de Raios-X, espectroscopia Mössbauer e outras caracterizações avançadas; técnicas essenciais na Química do Estado Sólido e na Química Inorgânica.

Palavras-chaves: Ementas; Matriz Curricular; Química Inorgânica; Universidades Federais em Minas Gerais, Institutos Federais.

Abstract

The purpose of this exploratory article was to compare Inorganic Chemistry syllabi in the curricular matrices of undergraduate courses in Chemistry at Universities and Federal Institutes in Minas Gerais, outlining theoretical tendencies or discrepancies to the discipline. Data collection was carried out based on analyses of available curricula and syllabi at each University or Institute's websites to obtain the pedagogical projects. A sample of 16 Inorganic Chemistry syllabi was evaluated. The results allowed to conclude that the subjects in Chemistry, in their



majority, are compatible with each other. Nevertheless, only a few educational institutes emphasised contents relevant to the formation of Chemist, such as the cases of catalysis and organometallic and real applications to some industrial processes. In addition, it is possible to observe that in all the Institutions in Minas Gerais lack to provide insights to X-Ray techniques, Rietveld refinement, X-Ray absorption spectroscopy, Mössbauer spectroscopy and other advanced characterisations; essential to solid state Chemistry and Inorganic Chemistry, are rarely or not addressed.

Keywords: Syllabi, Curricular Matrices, Inorganic Chemistry, Federal Universities in Minas Gerais, Federal Institutes.

1 Introdução

As Universidades sempre desempenharam grande papel como transformador de conhecimentos. A procura por esse conhecimento, sempre favorece a sociedade do todo. Também se apresenta como possibilidade para argumentar sobre essa realidade. Além disso, tem a finalidade de trazer alguns pontos que possam contribuir para possibilitar uma construção coletiva e inovadora para o futuro (CAPAZ, 2014).

Segundo Santomé (1998), a elaboração de um projeto curricular funciona como elaboração de um instrumento eficaz na prática pedagógica. Desta maneira, o currículo se faz como um elo entre teoria e prática pedagógica, por isso, deve-se ocupar lugar central nos planos de reforma educacional para que seja considerado como um ponto de referência.

O currículo educacional é socialmente construído, cabendo a ele as práticas dos sujeitos que o utilizam, de maneira a atender às finalidades da escolarização e da concepção de conhecimento defendida por cada grupo ao qual o currículo se destina. Destaca-se, porventura, que muitos currículos da formação docente tendem a privilegiar uma perspectiva mais técnica, supondo a atividade docente como diretamente interligada à resolução de problemas e à aplicação de teorias, desconsiderando as reais circunstâncias e a sinergia que deveria ocorrer entre teoria e prática (HEIDELMANN; PINHO; LIMA, 2017).

A esse respeito, destaca-se que muitos currículos da formação docente tendem a privilegiar uma perspectiva técnica, entendendo a atividade docente.

As políticas curriculares veem o currículo como central nas discussões que propõem mudanças na Educação. Mas o que se sabe sobre o currículo? O currículo pode ser considerado um agregado de ideias, incluindo a compreensão do meio escolar ou o



papel dos professores e dos conteúdos de ensino que são necessários a serem ensinados, em práticas pedagógicas colocadas em ação no ambiente educacional (SACRISTÁN, 2000).

As disciplinas curriculares, em qualquer curso, tendem a privilegiar a decomposição do todo em partes, fundamentada em processos específicos, racionais e sensoriais, de modo a apresentar uma direção para o conhecimento (CAPAZ, 2014).

Qualquer processo de mudança curricular exige reflexão, discussão e engajamento institucional; avaliando as características da Instituição, seus pontos fortes, suas tradições e experiências, de maneira a propor algo que seja atingível. É preciso ter um constante diagnóstico do que falta, do que pode melhorar tanto para a comunidade docente, quanto para a comunidade discente (MAXIMIANO, 2018).

Com esse intuito e diante de tal necessidade de maior abordagem da temática em questão, o presente trabalho possui como objetivo comparar as ementas da disciplina Química Inorgânica, ministrada nos cursos de Graduação de Química nas Universidades e Institutos Federais, buscando delinear as tendências teóricas aplicadas à disciplina nessas instituições e apresentar suas principais diferenças de um Instituto para outro. Ao fim, serão sugeridos pontos que visam fortalecer as ementas curriculares das disciplinas de Química Inorgânica e abranger os pontos de vista industrial, tecnológico e de ensino.

2 Metodologia

A referente pesquisa é classificada como exploratória, que possui o objetivo principal de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, fornecendo subsídios para estudos mais aprofundados. Para investigação, adotou-se o método comparativo que objetiva ressaltar semelhanças e diferenças entre os fatos estudados (GIL, 1999).

A coleta de dados foi realizada através dos sites dos cursos de Graduação em Química de todas as Universidades Federais (UF) e Institutos Federais do Estado de Minas Gerais (IFES), perfazendo um total de 16 instituições, conforme informações obtidas em conjunto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP).

Posteriormente à coleta, as ementas das disciplinas de Química Inorgânica nas Universidades e Institutos Federais do Estado de Minas Gerais foram comparadas em



relação ao conteúdo apresentado pelas disciplinas de Química Inorgânica I, II e III, destacando suas principais semelhanças e diferenças.

3 Resultados e Discussão

Com o objetivo de comparar as ementas das disciplinas de Química Inorgânica nas universidades federais do estado de Minas Gerais, foi realizado um levantamento bibliográfico dos projetos pedagógicos de dezesseis Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), dentro das dezessete do estado de Minas Gerais (apenas o IFMG não possui curso de Química nas modalidades licenciatura ou bacharelado, apenas curso técnico). Sendo elas: Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal de Alfenas (UFAL), Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS), Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Instituto Superior de Ensino de Minas Gerais (ISEMG) e Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Nessa proposta, ressaltam-se as principais diferenças e semelhanças entre o conteúdo apresentado pelas disciplinas de Químicas Inorgânicas I, II e III, conforme pode ser observado pelo Quadro 1.

Com o intuito de demonstrar os conteúdos que poderiam ser abordados nestas ementas no Estado de Minas Gerais, citou-se temáticas abordadas em algumas Universidades do Estado de São Paulo, que são modelos mais estruturado para o conteúdo de Química Inorgânica.



Quadro 1. Comparação da ementa das disciplinas de Química Inorgânica nas IFES.

Inorgânica I	Inorgânica II	Inorgânica III
IFES		
UFV		
Revisão de conceitos de Química geral, introdução à Teoria de Ligação de Valência, Teoria do Campo Cristalino e Teoria dos Orbitais Moleculares.	Teoria dos Orbitais Moleculares, Complexação, Rotas Sintéticas e Plano de Simetria.	*Organometálicos de metais de transição, Caracterização dos Compostos Organometálicos, Introdução à Química Bioinorgânica e Bioorganometálica.
UFMG		
Teoria dos Orbitais Moleculares (TOM), Introdução ao estudo de Complexos, Ligações Químicas nos Complexos, Conceitos de Ácidos e Bases e Introdução ao estudo de Materiais Inorgânicos.	Compostos Organometálicos, Organometálicos de transição e princípios fundamentais de Catálise Homogênea e Heterogênea e suas aplicações.	-
UFVJM		
Revisão de conceitos de Química Geral e adequação de alguns experimentos de Química Inorgânica para o ensino Médio.	Elementos de transição, Ligações Coordenadas em Metais de Transição, Introdução à Química dos Complexos, Teoria de Ligação de Valência, Teoria do Campo Cristalino, Teoria dos Orbitais Moleculares e Adequação de alguns experimentos para a Educação Básica.	-
UFJF		
Ácidos e bases, Introdução à Teoria de Orbitais Moleculares, Complexos de Metais de transição, Materiais Inorgânicos e Materiais Moleculares.	Compostos Organometálicos, Tipos de ligações e de reações, Catálise homogênea e heterogênea e aplicações nas indústrias e no controle ambiental.	-



UFSJ		
Revisão das Teorias de Ligação Química e de Orbitais Moleculares. Introdução à Radioatividade. Periodicidade Química. Estrutura dos Sólidos simples. Sistemas cristalinos e amorfos. Ocorrência, obtenção, estrutura, propriedades, aplicações e reatividade dos elementos das séries s, p, d e f.	Estudo da Química dos elementos metálicos de transição, Compostos de Coordenação: Teorias de ligação: ligação de valência, orbitais moleculares, campo cristalino e campo ligante. Estereoquímica, isomeria. Preparações, reações, cinética e mecanismos de reações de substituição e reações de óxido-redução. Introdução à Espectroscopia eletrônica. Noções sobre Organometálicos. Aplicações dos compostos de coordenação na Química Analítica, Catálise e Bioinorgânica, explorando aspectos termodinâmicos, cinéticos e espectroscópicos.	-
UFOP		
Compostos de Coordenação. Geometria de Complexos Metálicos. Isomeria de Complexos. Teorias de Ligação nos Compostos de Coordenação. Quelatos.	-	-
UFLA		
Revisão da Teoria do Orbital Molecular. Simetria Molecular. Introdução à Química dos Metais do bloco d. Compostos de Coordenação e suas teorias. Conceitos de ácidos e bases.	Simetria Molecular. Introdução aos elementos do bloco d. Compostos de Coordenação. Teoria de Orbital Molecular (Revisão). Introdução aos elementos do bloco f. Métodos analíticos aplicados a Inorgânica.	-
UFU		
Revisão de conceitos de Química Geral, Teoria de Ligação de Valência e Teoria dos Orbitais Moleculares.	Elementos representativos, Grupo dos metais alcalinos e alcalinos terrosos, Família do Alumínio, Grupo do Carbono, Grupo do Nitrogênio, Grupo do Oxigênio e Grupo dos Halogênios.	Compostos de coordenação, Teorias de ligação, reações, cinética e mecanismos, síntese e estudo de propriedades de compostos de coordenação, noções de bioinorgânica e organometálicos.



UNIFAL		
Ligações químicas, propriedades químicas e aplicações dos elementos dos blocos s e p e dos seus principais compostos.	Propriedades de Átomos Isolados e Ligados, Teorias de Ligação e Estereoquímica, Fundamentos de Química de Coordenação, Organometálicos, materiais com propriedades magnéticas e ópticas	-
UNIFEI		
Revisão de conceitos de Química Geral, Teoria de Ligação de Valência, Teoria do Campo Cristalino, Teoria dos Orbitais Moleculares, Estrutura Molecular e Noções das estruturas dos principais sólidos inorgânicos.	Tabela periódica e suas propriedades. Ocorrência, obtenção, estrutura, propriedades e principais aplicações na indústria dos elementos e seus principais compostos.	Simetria, Teoria de Grupo, Revisão das Teorias de Ligações nos Compostos de Coordenação e suas propriedades termodinâmicas, Estrutura Eletrônica de Íons Metálicos, Espectros Eletrônicos e Propriedades Magnéticas dos Compostos de Coordenação, Compostos Organometálicos, Noções de Cinética e Mecanismos de Reações para Compostos de Coordenação, Catálise e Íons Metálicos em Sistemas Biológicos.
UFTM		
Classificação periódica dos elementos e estudo descritivo das propriedades gerais dos elementos representativos e seus compostos.	Elementos de transição, Nomenclatura de compostos inorgânicos, Compostos de Coordenação, Teorias de ligação, efeito Jahn-Teller, Introdução à espectroscopia eletrônica, mecanismos de reações de substituição e de reações de óxido-redução;	-
CEFET		
Conceito de Química Inorgânica. Correlação, estrutura e reatividade de Compostos Inorgânicos. Química Descritiva dos Elementos Químicos. Eletroquímica. Introdução à Química de Coordenação e Isomeria dos Complexos de Coordenação. Teoria de Grupo.		-



IFSULMINAS		
Tabela periódica e propriedades periódicas. Estudo das propriedades físicas e químicas dos elementos: hidrogênio; metais alcalinos e alcalinos terrosos – bloco s; metais de transição do bloco d; do bloco p e seus compostos; gases nobres.	Desenvolvimento Histórico. Nomenclatura de Compostos de Coordenação. Números de Coordenação. Isomeria de Compostos de Coordenação. Ligações Químicas nos Compostos de Coordenação. Teorias de Ligação aplicadas aos Compostos de Coordenação.	-
IFNMG		
Estudo da Química dos Elementos Metálicos de Transição. Compostos de Coordenação. Nomenclatura. Teorias de Ligação: ligação de valência, orbitais moleculares, campo cristalino e campo ligante. Algumas noções sobre Organometálicos.	Átomos polieletrônicos (Penetração e Blindagem, o Princípio do Preenchimento, Modelo Vetorial do Átomo e notação Espectroscópica e Regras de Hund). Simetria. Grupos. Classes. Representações. Tabelas de Caracteres: aplicações. Química de Coordenação: Teorias do Campo Cristalino (TCC). Teoria dos Orbitais Moleculares aplicada aos complexos. Química dos Elementos de Transição. Compostos de Coordenação.	-
ISEMG		
Propriedades físicas e químicas. Métodos de obtenção e aplicação do hidrogênio e dos principais elementos dos blocos s, p, d e f da tabela periódica. Os elementos químicos e o meio ambiente.	Propriedades físicas e químicas dos elementos do bloco d. Introdução aos Compostos de Coordenação. Estereoquímica, Isomeria e Nomenclatura dos Compostos de Coordenação. Teorias de Ligação.	-
IFTM		
Teorias atômicas. Mecânica Quântica. Propriedades Periódicas. Ligações e sólidos. Parâmetros Inorgânicos.	Funções Inorgânicas: diferenças, propriedades, nomenclatura, reações em meio aquoso e suas representações. A Química dos Complexos Inorgânicos e Números de Coordenação.	-

*Optativa

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com o Quadro 1, pode-se observar que a maior parte das Universidades Federais pesquisadas possuem uma ementa de Química Inorgânica I bastante semelhante, optando por uma revisão do conteúdo de química geral e introdução



à Teoria de Ligação de Valência e Teoria dos Orbitais Moleculares. Entretanto, algumas IFES, como a UNIFAL, UFTM, IFSULMINAS e IFSEMG não introduzem as Teorias Atômicas, que são consideradas primordiais na disciplina de Química Inorgânica I.

A disciplina de Química Inorgânica II segue o mesmo aspecto para a maioria das universidades, sendo ministrado o conteúdo de Química de Coordenação e aprofundamento das Teorias de Ligação, anteriormente estudadas na disciplina de Química Inorgânica I na maioria das universidades. São exceções deste fato a UFJF, UFMG, UFSJ e UNIFAL que, além desses conteúdos, introduzem o assunto de Catálise e Organometálicos, conteúdos mais específicos da área de Química Inorgânica, com importante aplicabilidade no meio ambiente e no setor industrial.

Também se observa que é muito comum a disciplina de Química Inorgânica III não ser ministrada de forma obrigatória na grade curricular do curso, sendo apenas três as universidades (UFMG, UNIFEI e UFU) que oferecem a disciplina, dando uma maior flexibilidade ao conteúdo ao explicar conceitos de teoria de grupo e cinética, possibilitando uma formação mais ampla do discente. Na UFV, a disciplina é disponibilizada como optativa, não constando como obrigatória na grade curricular do curso de Química. Possivelmente esse distanciamento da disciplina de química inorgânica III se dá devido à carga horária disponibilizada para a matriz curricular dos cursos de química de cada IFES, visto que primeiramente o aluno deve completar o ciclo básico, para que só depois inicie os estudos específicos de Química.

Outra observação interessante se deve ao fato de que algumas IFES, como a UFVJM, UFU, UNIFEI e UFTM, possuem o conteúdo das disciplinas de Química Inorgânica e Química Inorgânica II muito fracionado, ou seja, geralmente optam por reservar a Química Inorgânica I apenas para revisão dos conceitos básicos de Química Geral, enquanto disponibilizam a disciplina de Química Inorgânica II para o estudo das Teorias de Ligações. Esse planejamento se mostra um pouco confuso, visto que, muitas das vezes, esses alunos não terão o contato com a Química de Coordenação, conteúdo que é essencial na formação do aluno.

De todas as IFES, o CEFET e a UFOP são as únicas instituições que possuem apenas a disciplina de Química Inorgânica I. Nesta disciplina, é feito um condensado das Teorias de Ligação e dos Compostos de Coordenação, sem fazer distinção em duas



disciplinas. A problemática deste fato se dá pela extensão do conteúdo em uma só disciplina, o que pode vir a sobrecarregar o aluno e também a diminuir a conteúdo dado dentro de sala de aula, fazendo com que não seja o suficiente para a formação básica.

A UFMG e a UNIFEI são as únicas universidades que direcionam uma disciplina específica, no caso a Inorgânica III, para o estudo de Simetria de Grupo, o que realmente não é muito visto nos cursos de graduação e, sim, nas disciplinas de Química Inorgânica avançada na Pós-Graduação.

Quando se comparam as grades curriculares dos cursos de Química no Estado de Minas Gerais com algumas Universidades do Estado de São Paulo, por exemplo, como é o caso da USP, UNICAMP, UFSCAR e UNESP, pode-se observar que não há um direcionamento para a Química do Estado Sólido com foco nas técnicas de caracterização avançada de sólidos inorgânicos. Nessas Universidades de São Paulo, existem disciplinas de Química Inorgânica especialmente focadas na Química do Estado Sólido, com técnicas de caracterização como Espectroscopia de Fotoelétrons excitados por raios X (XPS), Difração de Raios X (XRD), Espectroscopia de Absorção de Raios-X (XAS), Introdução ao Refinamento de Rietveld; e aplicações desses materiais na área de Catálise e Energia. Observa-se que a ausência desse direcionamento em conteúdos mais específicos mostra uma defasagem de alguns assuntos essenciais na Química Inorgânica, pois são técnicas importantes para a investigação dos materiais e seus mecanismos de reação aos níveis micro e macroestruturais. A introdução destes tópicos, até mesmo que de forma superficial, se torna cada vez mais relevante para o desenvolvimento de profissionais e cientistas preparados para a construção de uma sociedade em que o futuro requer estudos cada vez mais aprofundados de sistemas inorgânicos simples ou complexos. Isso permitirá uma melhor comunicação entre indústria e academia, visto que, em muitos casos, existe uma defasagem entre metodologias e caracterização relevantes na indústria. Não somente isso, o desenvolvimento de novos materiais se torna importante para o desenvolvimento de dispositivos elétricos e energéticos eficientes que determinarão o futuro de toda uma sociedade que não seja dependente de derivados de combustíveis fósseis.

É importante lembrar que todos concordam com a importância e a necessidade de matrizes curriculares para curso em Universidades e Institutos Federais,



mas o conteúdo, o formato e a função de uma matriz curricular ainda não são muito bem estabelecidos (CARDOZO, 2006; DOOLITTLE e SIUDZINSKI, 2010). A questão a ser respondida é, o que é uma matriz curricular? Por conta desta premissa, vemos diferentes tipos de matrizes curriculares de uma instituição superior para outra. Como não há um consenso, as matrizes curriculares tentam completar ou preencher os vários propósitos de um curso e assim satisfazer suas várias facetas (DOOLITTLE; SIUDZINSKI, 2010).

O discurso de como uma matriz curricular deve ser elaborada está além do escopo deste artigo. A proposta de uma matriz curricular deve vir da decisão do que se incluir nesta (PARKES; HARRIS, 2002), uma vez que, esta é um instrumento de aprendizagem que ajuda os estudantes a aprenderem de maneira mais efetiva. Por isso, deve estar condizente não só com os conhecimentos básicos de Química, mas também, como este se relaciona a vida dos estudantes e o que é esperado dos mesmos no âmbito acadêmico e profissional. A matriz curricular pode ser considerada como o primeiro meio de comunicação que estudantes recebem, por isso, conteúdo, problemas relacionados a comunicação e como passar o conhecimento, e os objetivos a ser atingidos, devem ser considerados junto ao nível dos estudantes em curso superior (EBERLY; NEWTON; WIGGINS, 2001).

4 Considerações Finais

O presente trabalho discute as diferenças e semelhanças entre o ensino de Química Inorgânica nas instituições federais no estado de Minas Gerais. Isso nos indica que, em sua maioria, as ementas das disciplinas são compatíveis entre si, porém apenas quatro universidades de fato dão ênfase a conteúdos que também são relevantes para a formação do químico, como os de Catálise e Organometálicos, visto que dão aplicabilidades no dia a dia. A catálise possui um papel importante na indústria, proporcionando um baixo custo e obtenção de produtos de valor agregado, e está aliado ao caráter ambiental no tratamento de resíduos industriais, por exemplo. Os organometálicos têm papel importante na química bioinorgânica, principalmente pela produção de fármacos e ação destes na cura de patologias.

Além disso, só uma universidade (UFMG) proporciona o estudo de Teoria de Grupo, conteúdo um pouco mais avançado que o de uma formação mais completa de



Química Inorgânica, mas que costuma não ser ministrado em cursos de graduação e, sim, nas disciplinas de Química Inorgânica Avançada na pós-graduação.

Referências

CAPAZ, M.L. Análise comparativa da matriz curricular dos cursos de graduação em agronegócio nas instituições superiores da região centro-oeste. **Revista Científica Vozes dos Vales**, n.6, 2014.

CARDOZO, K. M. At the Museum of Natural Theory: the experiential syllabus (or, what happens when students act like professor). **Pedagogy: Critical Approaches to Teaching Literature, Language, Composition and Culture**, v. 6, n. 3, p. 405-433, 2006.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. **Projeto Pedagógico do curso de Química**. Disponível em: <<http://www.quimicatecnologica.bh.cefetmg.br/wpcontent/uploads/sites/198/2019/06/Projeto-pol%C3%ADtico-pedag%C3%B3gico-do-curso-Aprovado-pelo-CEPE-17-072009.pdf>> Acesso em; 23 jun. 2021.

DOOLITTLE, P. E.; SIUDZINSKI, R. A. Recommended syllabus componentes: what do higher education faculty include in their syllabi? **Journal of Excellence in College Teaching**, v. 20, n. 3, p. 29-61, 2010.

EBERLY, M. B.; NEWTON, S. E.; WIGGINS, R. The syllabus as a tool for student-centered learning. **Journal of General Education**, v. 50, n. 1, p. 56-74, 2001.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HEIDELMANN, S. P.; PINHO, G. S. A.; LIMA, M. C. Caminhos e descaminhos da formação docente: uma análise dos projetos pedagógicos de cursos de Licenciatura em Química no Rio de Janeiro. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 3, p. 261-267, 2017.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA – SUL DE MINAS GERAIS. **Projeto Pedagógico do curso de Química**. Disponível em: <https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/Conselho_Superior_/Pauta_Consump_15.12.2020/9.3.1_PCC_Eng_Quimica_POA.pdf> Acesso em: 23 jun. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DO NORTE DE MINAS GERAIS. **Projeto Pedagógico do curso de Química**. Disponível em: <http://documento.ifnmg.edu.br/action.php?kt_path_info=ktcore.actions.document.view&fDocumentId=926> Acesso em: 23 jun. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS. **Projeto Pedagógico do curso de Química**. Disponível em: <http://antigo.barbacena.ifsudestemg.edu.br/sites/default/files/projeto-pedag.-lic.quim_-2013.pdf> Acesso em: 23 jun. 2021.



INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < <https://iftm.edu.br/uberaba/cursos/graduacao-presencial/licenciatura-em-quimica/ppc/>> Acesso em: 23 jun. 2021.

MAXIMIANO, F.A. Princípios para o currículo de um curso de Química. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, 2018.

PARKES, J.; HARRIS, M. B. The purposes of a syllabus. **College Teaching**, v. 50, n. 2, p. 55-61, 2002.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < <http://academico.unifal-mg.edu.br/sitecurso/arquivositecurso.php?arquivoId=245>> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < <https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/verProducao?idProducao=121421&&key=58a4a3c29afb2f6c19fd94665d0b72ed>> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < https://www2.ufjf.br/quimicadiurno/files/2020/02/PPC_BACHARELADO_2018.pdf> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < <https://prograd.ufla.br/cursos/presenciais/9-cursos/31-quimica-bacharelado>> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < http://www.lcq.caf.ufv.br/?page_id=13> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CEPE_3352_ANEXO_0.pdf> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < <https://ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/coqui/PPC-Quimica-Licenciatura-2018.pdf>> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < <http://uftm.edu.br/quimica/projeto-pedagogico>> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < http://www.icenp.ufu.br/system/files/conteudo/projeto_bacharelado_2010.pdf> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em: < http://www.lcq.caf.ufv.br/?page_id=13> Acesso em: 23 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI. **Projeto Pedagógico do curso de Química.** Disponível em:



<http://www.ufvjm.edu.br/prograd/regulamento-dos-cursos/doc_view/429-quimica-projeto-pedagogico.html> Acesso em: 23 jun. 2021.