

A Química no âmbito das Ciências Agrárias: reflexões a partir de uma revisão histórica

Aline Fernanda Rodrigues Leuven¹, Shirley Martim da Silva², Tania Denise Miskinis Salgado³

¹Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Técnica de Laboratório na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/Brasil)

²Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Técnica em Assuntos Educacionais na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/Brasil)

³Doutora em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Docente na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/Brasil)



Chemistry in the field of Agricultural Sciences: reflections from a historical review

Informações do Artigo

Palavras-chave: Ensino de Química; Ciências agrárias; Revisão história.

Keywords: Chemistry teaching; Agricultural Sciences; Historical review.

E-mail: leuven@iq.ufrgs.br

ABSTRACT

In this article, we carry out an analysis of the historical evolution of the chemistry subjects offered in the Agronomy and Animal Science courses at a higher education institution. Using qualitative analysis tools, document analysis and interviews, we obtained information that describes the curricular changes introduced in relation to the chemistry subjects offered to freshmen, since the creation of the respective courses until the present. The analysis of students' performance in the assessments of these subjects showed that basic chemistry is the area in which students have the greatest difficulties. The study also allowed us to infer that methodologies that prioritize contextualization of the approached chemical concepts can positively contribute to students' performance and that a General Chemistry subject would be very important in the composition of the curricula of these courses.

INTRODUÇÃO

Este texto se origina do desdobramento do estudo de doutoramento da primeira autora, no qual se realizou um levantamento da percepção dos estudantes dos cursos de Agronomia e Zootecnia de uma Instituição de Ensino Superior (IES) do Sul do País acerca das dificuldades encontradas por estes nas disciplinas de química de seus respectivos cursos (SILVA; LEUVEN; DEL PINO, 2016). Nesse levantamento, os estudantes elencaram como dificuldades: a falta de conhecimento químico básico, a falta de didática dos docentes, bem como a atual organização/estrutura das disciplinas. No que se refere às disciplinas, os estudantes mencionaram carga horária excessiva, grande quantidade de conteúdos e falta de contextualização dos conceitos.

Sendo assim, neste trabalho direcionaremos esforços às duas disciplinas de Química oferecidas aos cursos de Agronomia e Zootecnia desta IES: a disciplina de Química Geral e do Solo, componente curricular do curso de Agronomia, e a disciplina de Química Aplicada à Produção Animal, ofertada ao curso de Zootecnia, ambas pertencentes à primeira etapa dos respectivos currículos.

O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir o histórico das componentes curriculares que tratam da Química nos cursos de Agronomia e Zootecnia da IES, ilustrando, através do

desempenho dos estudantes nas disciplinas, quais são as áreas conceituais que os estudantes apresentam maior dificuldade e, partindo das reflexões que surgirem do tratamento dos dados, inferirmos possíveis estratégias para a abordagem destas disciplinas nos referidos cursos de graduação.

APORTE TEÓRICO

Os cursos de Agronomia e Zootecnia integram a área de conhecimento das Ciências Agrárias, área multidisciplinar de estudos envolvendo campos como Engenharia Agrícola, Agronomia, Agroecologia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária, Ciências de Alimentos e Engenharia de Aquicultura.

Segundo Camargo, Olivares e Silva Junior (2019), a importância do estudo da Química e seus processos para a área das Ciências Agrárias não eram levados em consideração, nos primórdios desses cursos, pois predominava o estudo da botânica, com a identificação e seleção de variedades de plantas. Posteriormente, com a aproximação da Química com a agricultura, é que ficou mais distinto o papel do clima e do solo para a adaptação dos cultivos, dando início à Agronomia. Na sequência, os aspectos da nutrição de plantas, complementares à química agrícola, deram origem à fisiologia vegetal, seguindo-se da meteorologia agrícola, silvicultura, entomologia e, neste rastro, vieram os cursos de Veterinária e de Zootecnia, com o reconhecimento e apoio do estado e da sociedade. E todo este conjunto de saberes ganha status científico e a Agronomia adquire status de ciência.

Capdeville (1991) remonta em seu estudo o cenário histórico em que foram criados os primeiros cursos de graduação na área das agrárias: o curso de Agronomia, em 1877, e o de Zootecnia quase 100 anos mais tarde, em 1973. O autor destaca os interesses políticos e sociais no final do século 19, mostrando que as primeiras tentativas de se instalar o ensino superior agrícola no Brasil enfrentaram a indiferença das elites e o desinteresse da população. A agricultura nacional, baseada no latifúndio, na monocultura de exportação, no trabalho escravo, na abundância de terras novas e férteis e no descaso pelo manejo e conservação do solo, exigia muito pouca diversificação e quase nenhuma qualificação da força de trabalho. Segue-se daí que nenhum serviço a escola tinha a prestar no que se referia à formação de mão-de-obra. Não havia, pois, razões para o governo criar escolas agrícolas, nem mesmo outra escola qualquer no campo. A atividade agrícola era, deste modo, considerada um ofício para o qual não se precisava de treinamento algum.

Capdeville (1991) discorre sobre as dificuldades da instalação e permanência desses cursos no Brasil. O curso de Agronomia da IES em estudo, um dos mais antigos do Brasil, data de 1900. Já o curso de Zootecnia foi criado nesta IES no ano de 2012. Atualmente, para os cursos de nível superior, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) indicam os componentes curriculares e abrangem também a organização do curso, o projeto pedagógico, o perfil desejado do egresso, as competências e habilidades, os conteúdos curriculares, o estágio curricular supervisionado, as atividades complementares, o acompanhamento e a avaliação. O projeto pedagógico do curso é um documento que prevê, observando tanto o aspecto do progresso social quanto da competência científica e tecnológica, a formação de um profissional com atuação crítica e criativa na identificação



e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

De acordo com os Projetos Pedagógicos dos Cursos aqui analisados (UFRGS, 2004; UFRGS, 2014), o currículo deve ir além de uma listagem de conteúdos, pois deverá atender as necessidades dos estudantes quanto à preparação de um profissional capaz de atuar na sua comunidade e na sociedade, de modo mais amplo, desenvolvendo habilidades intelectuais e qualidades pessoais. Para alcançar esse propósito, o currículo está em constante evolução, tanto em relação à seleção das componentes curriculares, quanto ao teor dessas disciplinas, oferecidas nos cursos de Graduação.

As alterações nos conteúdos das disciplinas devem ser feitas de modo a atender as necessidades de mercado ou ao perfil de profissional que se deseja formar. Além disso, algumas destas mudanças acabam ocorrendo em função do desenvolvimento alcançado em determinadas áreas do conhecimento, ou mesmo por novas técnicas que são desenvolvidas. Atualmente essas mudanças devem atender às demandas da sociedade por produção, levando em consideração a tecnologia e a sustentabilidade nos processos.

Em atendimento às DCN, estabelecidas pela Resolução n.º 1, de 2 de fevereiro de 2006, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2006a), os conteúdos curriculares do curso de Agronomia são distribuídos em três núcleos de conteúdos: I - O núcleo de conteúdos básicos, composto dos campos de saber que forneçam o embasamento teórico necessário para que o futuro profissional possa desenvolver seu aprendizado. Esse núcleo é integrado por: Matemática, Física, Química, Biologia, Estatística, Informática e Expressão Gráfica; II - O núcleo de conteúdos profissionais essenciais, composto por campos de saber destinados à caracterização da identidade do profissional; III - O núcleo de conteúdos profissionais específicos, que deverá ser inserido no contexto do projeto pedagógico do curso, visando a contribuir para o aperfeiçoamento da habilitação profissional do formando.

Para o curso de Zootecnia, as DCN são estabelecidas pela Resolução N.º 4, de 2 de fevereiro de 2006, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2006b). De acordo com essas diretrizes, os conteúdos curriculares do curso de graduação em Zootecnia deverão contemplar, em seus projetos pedagógicos e em sua organização curricular, os seguintes campos de saber: I - Morfologia e Fisiologia; II - Higiene e Profilaxia Animal; III - Ciências Exatas e Aplicadas; IV - Ciências Ambientais; V - Ciências Agrônomicas; VI - Ciências Econômicas e Sociais; VII - Genética, Melhoramento e Reprodução Animal; VIII - Nutrição e Alimentação; IX - Produção Animal e Industrialização. Os conteúdos químicos são mais diretamente abordados no campo VIII - Nutrição e Alimentação, o qual trata dos aspectos químicos, analíticos, bioquímicos, bromatológicos e microbiológicos aplicados à nutrição e à alimentação animal e dos aspectos técnicos e práticos nutricionais e alimentares de formulação e fabricação de rações, dietas e outros produtos alimentares para animais, bem como do controle higiênico e sanitário e da qualidade da água e dos alimentos destinados aos animais.

As disciplinas de Química são ofertadas no primeiro semestre nos cursos em estudo, ou seja, são direcionadas aos calouros do curso, que são em sua maioria recém-egressos do Ensino Médio. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio (BRASIL, 2018) a Química deverá ser abordada dentro da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essa área

visa o aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, desenvolvendo astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelo sistema de ensino. Sendo assim, o esperado de um calouro universitário é que ele tenha esse conhecimento básico de Química.

Segundo Santos (2020), no cenário nacional, há falta de integração entre o ensino básico e o ensino superior, resultando na preparação inadequada dos estudantes do Ensino Médio que vão ingressar na Universidade. A autora destaca que o ensino deficitário e o despreparo cognitivo, emocional e de falta de autonomia acadêmica dos estudantes constituem pontos de atenção importantes, quando o objetivo é a permanência estudantil.

A permanência na universidade é influenciada por diversos fatores, incluindo as características individuais dos adolescentes, que lidam com questões biológicas, sociais e cognitivas ao decidirem ingressar no Ensino Superior. Na transição do ensino médio para o superior, os estudantes universitários enfrentam desafios significativos ao se depararem com mudanças de ambiente, exigências e metodologias de ensino e de aprendizagem diferentes.

Nesse contexto, os autores Silva, Eichler e Del Pino (2003) definem a disciplina de Química Geral, que é apresentada geralmente no primeiro semestre de cursos de graduação, como uma interface entre o conhecimento adquirido no ensino médio e o conhecimento que será adquirido na graduação em disciplinas de Química mais avançadas. É um período difícil em termos de seleção e integração conceitual, levando em consideração o nível de abstração exigido. Del Pino e Salgado (2012) acrescentam que, frequentemente, os obstáculos relacionados com disciplinas iniciais de Química aparecem, inclusive, para os próprios estudantes de graduação em Química.

Cracolice e Busby (2015) investigaram o potencial de cinco fatores que podem ser preditivos de sucesso em Química Geral nos cursos universitários: conhecimento prévio, inteligência, capacidade de raciocínio científico, raciocínio proporcional, habilidade e atitude em relação à química. Concluíram que tanto o conhecimento prévio quanto a capacidade de raciocínio científico foram significativamente correlacionados com o desempenho dos alunos em Química Geral.

Considerando o exposto, e na perspectiva da pesquisa de doutorado da primeira autora deste artigo, conhecer as disciplinas de Química ofertadas aos estudantes dos cursos de Agronomia e Zootecnia da IES em estudo, refletir sobre os conteúdos, a carga horária e as avaliações, se faz necessário na busca de oportunizar aos calouros desses cursos alternativos para melhorar o desempenho nesta componente curricular. Desta forma, espera-se contribuir para melhorar o desempenho dos estudantes no primeiro semestre do curso de graduação, que é um fator muito importante na permanência estudantil.

APORTE METODOLÓGICO

Considerando a natureza do problema e os objetivos pretendidos, este estudo foi desenvolvido na perspectiva de uma metodologia de caráter qualitativo, cujo suporte teórico-epistemológico se estabelece pela abordagem dialética; nessa concepção, o conhecimento não é

apenas explicação ou compreensão da realidade, mas ação transformadora, e os sujeitos estão implicados como parte interessada (LÜDKE; ANDRÉ, 2018).

Como ferramentas metodológicas foram utilizadas a análise documental e a entrevista semiestruturada. Segundo Gil (2002), os documentos constituem fonte rica e estável de dados, pois como os documentos subsistem ao longo do tempo, tornam-se a mais importante fonte de dados em qualquer pesquisa de natureza histórica. Os documentos utilizados como fontes de dados foram as DCN, os Projetos Pedagógicos dos cursos, as súmulas e planos de ensino das disciplinas e os relatórios das notas dos estudantes nas avaliações.

Para Triviños (2009), entende-se por entrevista semiestruturada aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante. Para análise dos dados, utilizamos Análise de Conteúdo, que segundo, Triviños (2009), é um método apropriado para revelar as ideologias presentes nos dispositivos legais, princípios, diretrizes etc., que, à primeira vista, podem não ser claramente evidentes. Os participantes da pesquisa são os estudantes calouros dos cursos de Agronomia e Zootecnia da UFRGS matriculados nas disciplinas de Química ofertadas no primeiro semestre dos referidos cursos, além dos docentes que lecionam as disciplinas em questão.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados separadamente, considerando os dados de cada disciplina dentro do seu respectivo curso.

Currículo do curso de Agronomia

Uma análise inicial dos currículos do curso de Agronomia mostrou que ocorreram onze alterações curriculares desde a criação do curso. Foi elaborada uma linha do tempo, que pode ser visualizada no infográfico 1, a qual permite apreciar as diversas mudanças em relação à disciplina de química no currículo do curso de Agronomia.

Como se pode visualizar no infográfico 1, no início do curso, em 1900, havia uma única disciplina denominada Química, o que demonstra o caráter generalista desse currículo. O que se segue, nas diversas alterações curriculares, são tentativas de tornar mais abrangente o estudo da Química, a exemplo do currículo do ano 1922, que continha cinco disciplinas com foco nas diferentes áreas: Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Agrícola, Química Analítica e Laboratório de Química.

Em 1938, as cinco disciplinas se fundem em três, as componentes Química Inorgânica e Química Analítica passam a ser exploradas em uma disciplina chamada Química Mineral e Analítica, a Química Orgânica recebe o conteúdo de bromatologia, e a disciplina chamada Química Agrícola se mantém. Em 1963, as disciplinas de Química são nomeadas Química Agrícola I, Química Agrícola II e Química Agrícola III, denotando a intenção de tratar a Química de forma direcionada à Agronomia.

Em 2009, ocorreu a última reformulação ampla do currículo, vigente até o presente, no qual consta uma única disciplina de Química chamada Química Geral e do Solo. Ocorreram outras pequenas alterações curriculares desde então, mas nenhuma relacionada direta ou indiretamente à área de Química. Todas essas reformulações podem ser vistas detalhadamente na Figura 1.

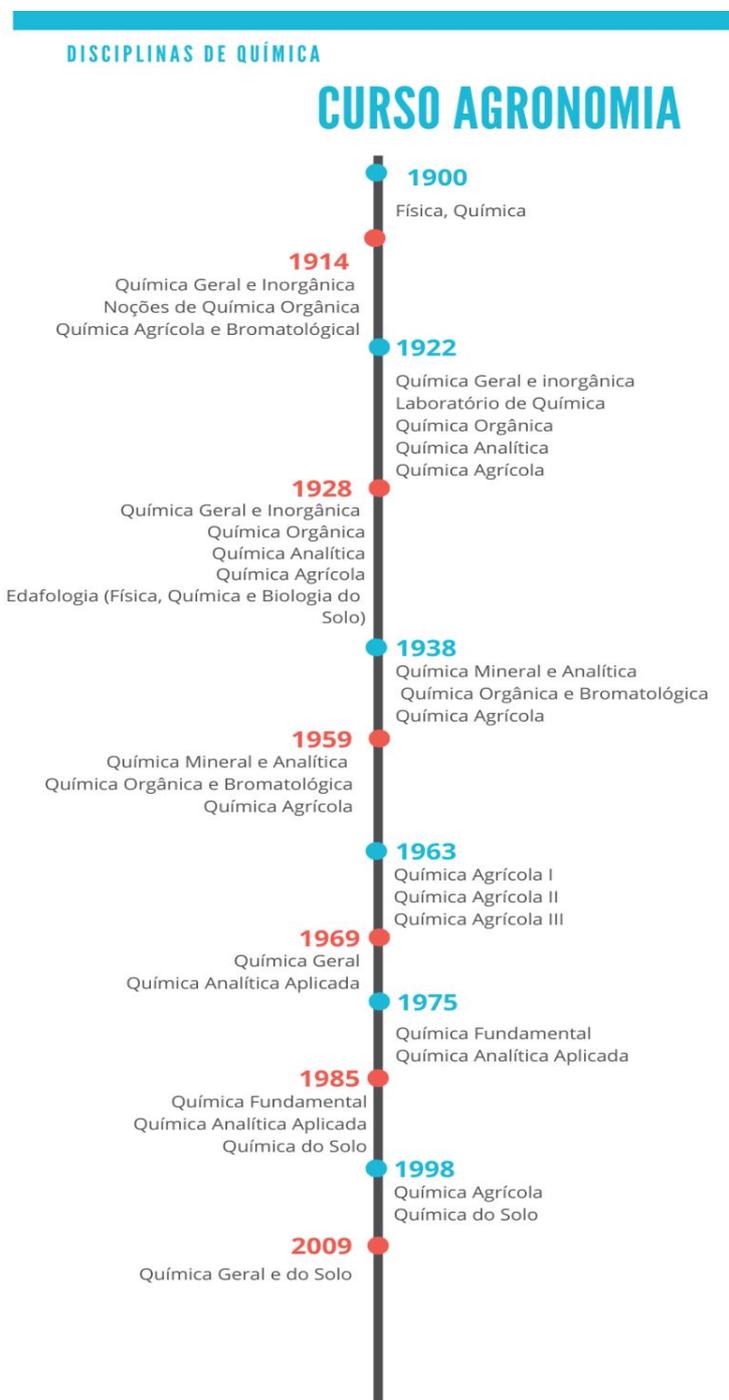


Figura 1 - Linha do tempo das disciplinas de Química no currículo da Agronomia. **Fonte:** Autores.

Para entender parte do processo de alteração curricular, recorreu-se a um recorte da entrevista realizada com o docente responsável pela disciplina de Química Geral e do Solo. O docente refere que no currículo que antecedeu o atualmente vigente, ou seja, o currículo de 1998,

havia nove horas semanais de Química, divididas em duas disciplinas, e uma das demandas da reforma curricular era a diminuição da carga horária da Química. Com a reformulação curricular, passou a ser apenas uma disciplina de quatro horas semanais. O docente acrescentou que a chamada Química Agrícola era focada na Química Analítica e não atendia as necessidades dos estudantes em relação aos pré-requisitos de outras disciplinas, que necessitam dos conhecimentos químicos básicos. A seguir um trecho da resposta do docente, que ilustra a motivação da mudança curricular.

“Eram seis horas desenvolvendo bastante aula de laboratório mais na área analítica, desenvolvendo métodos, titulações, métodos espectroscópicos, então a gente acha que isso é importante, porém a gente percebia na própria Química do Solo e em outras disciplinas, como depois a própria Física que usa, encontrar requisitos que a gente vê na Química, a gente via carência de coisas mais básicas: de estequiometria, de próprias unidades de medida, enfim, essa química geral básica, a gente percebia que a química agrícola não dava conta, ou por que talvez eles pressupunham que o estudante já viesse com isso, mas a gente percebe que os pré-requisitos: a gente sentia a necessidade de fortalecer mais essa parte mais básica e não entrar por que hoje em dia, o agrônomo dificilmente vai trabalhar no laboratório, quem vai pra essa área, vai fazer um mestrado.” (Docente da disciplina Química Geral e do Solo)



Para suprir a necessidade dos conhecimentos básicos em Química, foi criada a disciplina de Química Geral e do Solo, oferecida desde 2009 até o presente. No próximo trecho da entrevista, o docente faz referência à necessidade de mudança no currículo anterior, atendendo a demanda por conteúdos não trabalhados nas disciplinas.

“Então na verdade a gente percebeu, enfim, teve o entendimento que precisava fortalecer mais isso, então, por exemplo, a gente precisa muito na Agronomia das chamadas reações de oxirredução. Todas, 90 % das reações são oxirredução, então o pessoal chegava ali sem o mínimo de ter estudado oxirredução no solo, isso não era visto lá, na Química Agrícola e até fiz práticas no laboratório, eles faziam práticas de absorção atômica, que eles não tinham lá na química, então era bem direcionada pra procedimentos analíticos.” (Docente da disciplina Química Geral e do Solo)

Observa-se, através das percepções do docente, que as atualizações curriculares derivam da reflexão sobre os conteúdos trabalhados, em função das necessidades profissionais do egresso. Isso demonstra uma preocupação dos docentes com a qualidade da formação profissional oferecida pelo curso.

Desempenho dos estudantes na disciplina de Química Geral e do Solo

Com base na súmula da disciplina e no plano de ensino, construiu-se o Quadro 1, onde podem ser visualizados os conteúdos desenvolvidos em cada uma das áreas da disciplina de Química Geral e do Solo. Esta disciplina é oferecida na primeira etapa do curso de Agronomia, ou seja, é cursada por recém-ingressantes na universidade.

Quadro 1 – Conteúdos desenvolvidos na disciplina Química Geral e do Solo

Área 1	A matéria, seus estados, propriedades e transformações. Átomos e moléculas. Fórmulas, equações e estequiometria. Ligações químicas. Princípios de termodinâmica. Soluções aquosas: equilíbrio ácido-
--------	--

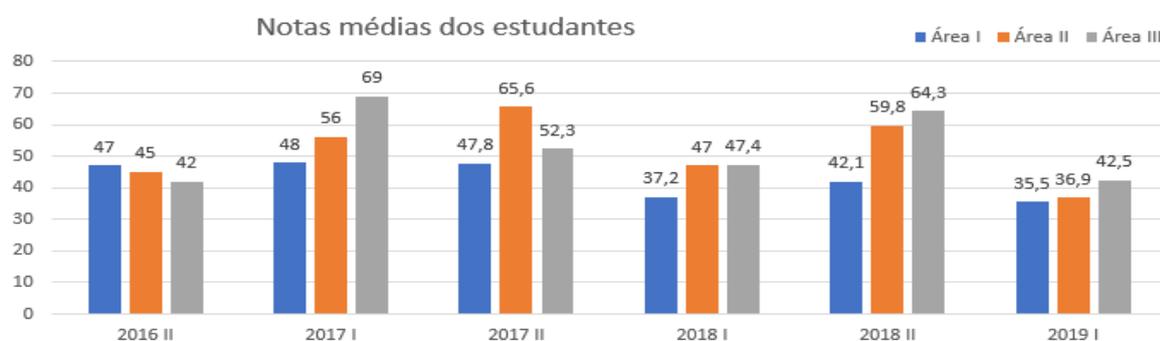
	base, solubilidade e equilíbrio de íons complexos. Oxidação e redução. Radioatividade: reações nucleares e aplicações químicas da radioatividade. Princípios de química orgânica.
Área 2	Princípios de análise de solos, plantas e outros materiais. Introdução à Ciência do Solo. Conceito de Solo. Fase sólida do solo - mineral e orgânica: conceitos, composição e estrutura. Fase líquida: conceitos, composição. Troca iônica, equilíbrio fase sólida-fase líquida. Reações de sorção.
Área 3	Reação do solo (acidez, alcalinidade e salinidade). Reações de oxidação e redução no solo. Materiais e substâncias poluentes do solo e da água. O solo como meio de descarte e transformação de poluentes.

Fonte: Autores.

De acordo com o plano de ensino, a avaliação da disciplina é feita através da aplicação de três provas, realizadas ao final de cada Área, de um simulado e de oito relatórios das aulas práticas. Utilizando os registros das notas dos estudantes na disciplina, foi construído o Gráfico 1, no qual se pode visualizar o desempenho dos estudantes nas avaliações realizadas no período de 2016/2 a 2019/1.



Gráfico 1 - Notas dos estudantes nas áreas da disciplina de Química Geral e do Solo



Fonte: Autores.

De acordo com o Gráfico 1, os estudantes têm, mais frequentemente, maiores dificuldades na primeira área da disciplina, aquela que trata da química básica: A matéria, seus estados, propriedades e transformações. Átomos e moléculas. Fórmulas, equações e estequiometria. Ligações químicas. Princípios de termodinâmica. Soluções aquosas: equilíbrio ácido-base, solubilidade e equilíbrio de íons complexos. Oxidação e redução. Radioatividade: reações nucleares e aplicações químicas da radioatividade. Princípios de química orgânica.

Sendo assim, podemos inferir que há maior facilidade do aprendizado nas áreas nas quais os conceitos são aplicados, ou seja, onde há contextualização. Segundo Raupp e Reppold (2020), um ensino de Química que se baseie em contextualização pode atuar como um estímulo para a aprendizagem dos conteúdos e para a compreensão da importância dessa área. As autoras referem que os alunos frequentemente questionam por que estão estudando Química em sala de aula, isso denota uma falta de motivação e, por vezes, uma resistência em relação à disciplina e essa atitude pode estar vinculada à falta de abordagem contextualizada dos conteúdos, resultando na falta de compreensão sobre o conhecimento químico e sua aplicação na vida real.

Currículo do curso de Zootecnia

A seguir serão discutidos os dados referentes à disciplina de Química do curso de Zootecnia, a disciplina de Química Aplicada à Produção Animal, que pertence à primeira etapa do currículo do curso.

O curso de Zootecnia, criado em 2012, passou, até agora, por uma só alteração curricular em relação à disciplina de Química. No currículo de 2012, havia apenas uma disciplina chamada Química Aplicada à Produção Animal. Em 2018, com a primeira reforma curricular, foi adicionada a disciplina de Técnicas de Análise em Nutrição Animal, que se destina ao estudo de uma química analítica aplicada à nutrição, desenvolvendo análises específicas para determinação de composição química dos alimentos. Essa segunda disciplina de Química, de caráter prático e conteúdo bastante específico, é oferecida no sexto semestre do curso. Durante a entrevista com o docente da disciplina de Química Aplicada à Produção Animal, foram abordados alguns aspectos do histórico da sua criação:



“Esse plano de ensino foi pré-organizado para ser submetido à criação do curso, então eu sei um pouquinho do histórico. Originalmente eram duas disciplinas, química inorgânica e química orgânica e por motivos que eu daí não acompanhei a disciplina foi fundida em uma, né, Química Aplicada à Produção Animal. A disciplina já tinha sumula, a sumula eu não participei e o plano de ensino, quando foi colocada no sistema, já foi colocado, então, no oferecimento que foi em 2011/2 então o oferecimento do primeiro plano de ensino já foi adaptado por mim. Então foi diferente daquele original que foi para a criação do curso.”
(Docente da disciplina Química Aplicada à Produção Animal)

A partir da súmula da disciplina Química Aplicada à Produção Animal, foi elaborado o Quadro 2. Neste Quadro, pode-se observar que a disciplina contempla conteúdos básicos de Química, divididos em três áreas, cada uma destacando uma ênfase da Química: Química Inorgânica, Química Analítica e Química Orgânica.

Quadro 2 – Conteúdos desenvolvidos na disciplina Química Aplicada à Produção Animal

Área 1	Massa e matéria; Estequiometria de compostos; Ligações químicas: ligações iônicas, covalente, coordenação; Princípios da Termodinâmica; Reações de oxidação e redução; Eletroquímica; Cinética Química; Equilíbrio Químico.
Área 2	Princípios dos métodos analíticos; Métodos titulométricos; Métodos espectroscópicos; Métodos cromatográficos; Métodos gravimétricos; Importância da amostragem na análise físico-química.
Área 3	Introdução à química orgânica: compostos orgânicos, caracterização e estrutura; Reações e transformações de compostos orgânicos; principais substâncias de interesse biológico: carboidratos, lipídeos, aminoácidos e vitaminas.

Fonte: Autores.

De acordo com o docente que ministra a disciplina, a súmula já estava pronta quando ele assumiu a condução da disciplina. Aos poucos ele foi adaptando o plano de ensino, que atualmente é bem fiel à súmula. No trecho que segue, a fala do docente ilustra as adaptações pelas quais a disciplina passou.

“Baseado na súmula eu criei todo o material, exatamente. Aí a súmula é bem ampla né, mas ela tá basicamente dividida em química inorgânica, analítica e orgânica. Então, no primeiro momento, eu abrangei uma série de conteúdos e, com o passar dos anos, eu fui adaptando mais o plano de ensino a especificamente a súmula. Culminando então, neste trabalho de cinco anos, culminando com esse ano, esse semestre agora 2017/1, em que o plano de

ensino, na última atualização, ele ficou bem fidedigno à súmula. Então tudo que está na súmula é contemplado, nem mais nem menos”. (Docente da disciplina Química Aplicada à Produção Animal).

Observa-se uma preocupação do docente em cumprir o que prevê, em última análise, o Projeto Pedagógico do Curso, do qual foi extraída a súmula e a partir do qual foi elaborado o plano de ensino da disciplina. Entretanto, o docente não parece preocupado em compreender quais as necessidades dos estudantes em termos de Química nas futuras disciplinas do currículo. Ele se propõe a cumprir a súmula pré-estabelecida. Talvez uma análise crítica do currículo pudesse delinear quais, entre todos os conceitos propostos, são os mais importantes para que os estudantes tenham uma boa base com vistas às demais disciplinas do curso. E, também, com qual enfoque esses conceitos deveriam ser abordados na disciplina, para evitar de ser uma simples repetição do Ensino Médio ou uma Química Analítica de pouca profundidade, no caso da área 2.

De acordo com o plano de ensino a avaliação da disciplina é feita através da aplicação de três provas, realizadas ao final de cada Área, de listas de exercícios e de relatórios das aulas práticas. A partir dos registros de notas dos estudantes nas avaliações da disciplina de Química Aplicada à Produção Animal, no período de 2016/01 a 2019/02, foi construído o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Notas dos estudantes na disciplina de Química Aplicada à Produção Animal



Fonte: Autores.

Uma análise do Gráfico 2 mostra que os estudantes têm maior dificuldade na terceira área da disciplina, na qual desenvolvem-se os tópicos referentes à Química Orgânica: compostos orgânicos, caracterização e estrutura; reações e transformações de compostos orgânicos; principais substâncias de interesse biológico: carboidratos, lipídios e aminoácidos e vitaminas. E que, na maior parte dos semestres, a área com maiores notas médias é a área 2, na qual são abordados justamente os conceitos que não são uma simples revisão de conceitos do Ensino Médio. Nesta área 2, são apresentados conceitos químicos aplicados à área da Química Analítica.

Roque e Silva (2008) destacam que, para os estudantes, a Química Orgânica é frequentemente um tema difícil e exaustivo, devido à enorme quantidade de estruturas e reações diferentes que “precisam ser memorizadas”. As dificuldades de aprendizado tendem a estar ligadas à falta de vínculo entre Química Orgânica e outros conceitos químicos, como a falta de

contextualização com o cotidiano dos estudantes, além de dificuldades na interpretação da linguagem química.

Alves, Sangiogo e Pastoriza (2021) investigaram as dificuldades associadas ao componente curricular Química Orgânica no Ensino Superior, através de um estudo de caso de cursos de graduação em Química de duas Universidades Federais do Região Sul do Brasil. Demonstraram que o sucesso dos alunos em Química Orgânica I é inferior à soma das taxas de reprovação, faltas e cancelamentos na disciplina. Os autores destacam a complexidade em relação aos fatores que afetam a aprendizagem e o ensino de Química Orgânica nos cursos de graduação. Dentre os fatores que se destacam estão as dificuldades relacionadas aos conteúdos específicos, como conformação e visualização espacial de moléculas, estereoquímica e mecanismos de reação. Mas também observaram que muitos estudantes tinham pouco conhecimento sobre conceitos trabalhados no Ensino Médio.

Tanto no Gráfico 1 quanto no Gráfico 2, observa-se que os alunos parecem ter menos dificuldades nas áreas mais aplicadas. Para a disciplina de Química Geral e do Solo, o melhor desempenho médio é observado na área 3, a mais fortemente focada em aspectos de Química do Solo. Para a disciplina de Química Aplicada à Produção Animal é a área 2, que aborda conceitos de Química Analítica. Assim, os dois resultados, quando analisados em conjunto, sugerem que uma estratégia de ensino baseada na aplicação dos conceitos à área de interesse específico do curso pode vir a motivar os estudantes, por conseguirem perceber onde poderão aplicar tais conceitos no futuro.

Para ambos os cursos, percebe-se que a maior dificuldade está na Química básica, cujos conceitos são (ou deveriam ser) introduzidos ainda no Ensino Médio. Esse resultado também vai ao encontro do que foi observado no trabalho de Silva (2016), que aplicou um questionário contendo conteúdos de Química do Ensino Médio aos graduandos do curso de Zootecnia e Agronomia na Universidade Federal da Paraíba. Os resultados mostraram que os ingressantes nos cursos apresentam baixo nível de conhecimento relacionado a conceitos básicos de Química ministrados no Ensino Médio.

De acordo com Del Pino e Salgado (2012, p. 111), no que se refere a disciplinas de Química Geral, “os estudantes têm dificuldade de entender e aplicar os conceitos, achar relevância, transferir conhecimento entre as disciplinas e identificar e desenvolver as habilidades necessárias para o sucesso acadêmico”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Diretrizes Curriculares Nacionais são os documentos norteadores para o desenvolvimento dos currículos dos cursos de ensino superior. Nelas, entre outros aspectos, consta o conjunto de conteúdos que faz referência ao perfil profissional desejado. Preveem que os egressos do nível superior sejam profissionais capazes de atuar de forma crítica na resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Os conteúdos de Química são comuns aos cursos de graduação de Agronomia e Zootecnia e aparecem no núcleo básico das componentes curriculares. As disciplinas de Química nos currículos



dos cursos de Agronomia e Zootecnia da IES analisadas são oferecidas no primeiro semestre de cada curso e são pré-requisito para disciplinas mais avançadas.

A disciplina oferecida ao curso de Agronomia passou por onze alterações, ao longo dos 120 anos de existência do curso na IES, e atualmente se denomina Química Geral e do Solo. As alterações e adaptações foram motivadas pela necessidade de atender o perfil do profissional. Já a disciplina de Química oferecida aos estudantes do curso de Zootecnia, denominada Química Aplicada à Produção Animal, passou por atualizações desde a primeira versão, apesar de não ter sido promovida nenhuma alteração curricular. Tais alterações visaram adaptar melhor os conteúdos abordados ao teor da súmula da disciplina.

A partir das notas dos estudantes de ambos os cursos nas disciplinas de Química, percebe-se que a maior dificuldade está na Química básica, pois nas áreas destinadas à Química aplicada os estudantes têm, em média, melhor desempenho. Sendo assim, metodologias de ensino pautadas na contextualização e na aplicação à prática profissional poderiam contribuir de forma positiva para o desempenho dos estudantes nas disciplinas. Por fim, é possível vislumbrar que uma disciplina de Química Geral básica, inserida na primeira etapa desses cursos, seria de grande valia na preparação dos estudantes para a aplicação dos conceitos nos contextos profissionais.



Referências

- ALMEIDA, L. S.; SOARES, A. P.; FERREIRA, J. A. Transição e adaptação à Universidade: apresentação do questionário de vivências acadêmicas. *Psicologia*, Braga, v. 14, n. 2, p. 189-208, 2000.
- ALVES, N. B.; SANGIOGO, F. A.; PASTORIZA, B. S. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior. *Química Nova*, v. 44, n. 6, p. 773-782, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília: MEC; SEB; CNE, 2018. 545 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 03 nov. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução Nº 1, de 2 de fevereiro de 2006**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Agrônoma ou Agronomia e dá outras providências. Brasília: MEC; CNE; CES, 2006a.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução Nº 4, de 2 de fevereiro de 2006**. Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Zootecnia e dá outras providências. Brasília: MEC; CNE; CES, 2006b.
- CAMARGO, F. A.; OLIVARES, F. L.; SILVA JUNIOR, G. J. **Documento de Área: Área 42 - Ciências Agrárias**. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2019.
- CAPDEVILLE, G. O Ensino superior agrícola no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 72, n. 172, p. 229-261, 1991
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. *Química Nova*, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.
- CRACOLICE, M. S.; BUSBY, B. D. Preparation for College General Chemistry: more than just a matter of content knowledge acquisition. *Journal of Chemical Education*, Tucson, v. 92, n. 11, p. 1790-1797, 2015.
- DEL PINO, J. C.; SALGADO, T. D. M. Reflexões a respeito de disciplinas introdutórias de química em cursos universitários. In: COSTA, L. A. C.; NITZKE, J. A. (Org.) **A educação em Engenharia: fundamentos teóricos e possibilidades didático-pedagógicas**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2012. p. 109-141.
- DUCHOVIC, R. J. Teaching College General Chemistry: techniques designed to communicate a conceptual framework. *Journal of Chemical Education*, Tucson, v. 75, n. 7, p. 856-857, 1998.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.; **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

RAUPP, D. T.; REPPOLD, D. P. Ensino de química contextualizado: analisando as diferentes perspectivas dos artigos publicados na revista Química Nova na Escola de 2009-2019. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p.17322-17332, 2020.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem química e o ensino da Química Orgânica. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 921-923, 2008.

SANTOS, P. K. **Permanência na educação superior**: desafios e perspectivas. Brasília: Cátedra UNESCO de Juventude, Educação e Sociedade; Universidade Católica de Brasília, 2020.

SILVA, C. M. et al; Conhecimento prévio: uma análise dos conceitos químicos dos discentes ingressantes no curso de zootecnia da UFPB/CCA. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 1., 2016. **Anais**. Campina Grande, PB: UEPB, 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/17912>. Acesso em: 09/02/2023.

SILVA, S. M.; EICHLER, M. L.; DEL PINO J. C. As percepções dos professores de Química Geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 585-594, 2003.

SILVA, S. M.; LEUVEN, A. F. R.; DEL PINO, J. C. A Química no âmbito das Ciências Agrárias da UFRGS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016. **Anais...** Florianópolis, SC: UFSC, 2016.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2009.

UFRGS. **Projeto Pedagógico do Curso de Agronomia**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. Disponível em: https://www.ufrgs.br/agronomia/joomla/files/COMGRAD-AGRO/Projeto_Politico_Pedaggico.pdf. Acesso em 09/02/2023.

UFRGS. **Projeto Pedagógico do Curso de Zootecnia**. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: https://www.ufrgs.br/agronomia/joomla/files/COMGRAD-ZOO/PPC_Zootecnia.pdf. Acesso em 09/02/2023.



RESUMO

Neste artigo, realizamos uma análise da evolução histórica das disciplinas de Química oferecidas nos cursos de Agronomia e Zootecnia de uma instituição de ensino superior. Utilizando ferramentas da análise qualitativa, análise documental e entrevistas, obtivemos informações que descrevem as alterações curriculares introduzidas em relação às disciplinas de Química oferecidas aos calouros, desde a criação dos respectivos cursos até o presente. A análise do desempenho dos estudantes nas avaliações dessas disciplinas mostrou que a Química básica é a área na qual os estudantes apresentam maiores dificuldades. O estudo também nos permitiu inferir que metodologias que priorizam a contextualização dos conceitos químicos abordados podem contribuir de forma positiva para o desempenho dos estudantes e que uma disciplina de Química Geral seria muito importante na composição dos currículos desses cursos.

Palavras-chave: Ensino de Química; Ciências Agrárias; Revisão histórica.

RESUMEN

En este artículo realizamos un análisis de la evolución histórica de las disciplinas químicas ofertadas en las carreras de Agronomía y Zootecnia en una institución de educación superior. Utilizando herramientas de análisis cualitativo, análisis de documentos y entrevistas, obtuvimos informaciones que describen los cambios curriculares introducidos con relación a las disciplinas de química que se ofrecen a los estudiantes de primer año, desde la creación de los respectivos cursos hasta la actualidad. El análisis del desempeño de los estudiantes en las evaluaciones de estas disciplinas mostró que la química básica es el área en la que los estudiantes tienen mayores dificultades. El estudio también permitió inferir que metodologías que prioricen la contextualización de los conceptos químicos abordados pueden contribuir positivamente al desempeño de los estudiantes y que una asignatura de Química General sería muy importante en la composición de los currículos de estos cursos.

Palabras clave: Enseñanza de química, Ciencias Agrarias; Reseña histórica.