

Planejamento e condução de disciplina com atividades ambientalmente orientadas na formação de professores de Química

Elaine Angelina Colagrande¹, Prescila Aparecida de Oliveira Pereira²

¹Doutora em Ciências - Ensino de Química pela Universidade de São Paulo - SP
Professora do Instituto de Química da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL/MG

 <https://orcid.org/0000-0003-3307-3524>

²Licenciada em Química pela Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL/MG
Professora da Educação Básica – Secretaria de Estado de Educação/MG

 <https://orcid.org/0000-0002-4363-3735>

Planning and implementing a subject with environmentally oriented activities in the training of Chemistry teachers

Informações do Artigo

Recebido: 04/06/2021

Aceito: 10/05/2022

Palavras-chave:

Professores em formação; Educação Ambiental; Ensino de Química.

Key words:

Preservice teachers; Environmental education, Chemistry teaching

E-mail: elaine.colagrande@unifal-mg.edu.br

ABSTRACT

Approaching environmental matters and thinking about building more sustainable societies are current issues, which lead teachers from different areas of knowledge to reflect on possibilities for teaching and learning concepts considering such topics. This article reports planning and implementing of a subject with environmentally oriented activities involving undergraduates in Chemistry from a public university, to reflect on the development of this practice in teacher training. The course took place in a virtual learning environment, developing topics of chemical knowledge in which a set of activities that established relationships between environmental issues and chemical concepts were implemented. At the end of the course, a diagnostic evaluation was performed. The results suggest that the proposal sensitized students to understand the dynamic process of the relationships between society-nature, which can help them in future actions as Chemistry teachers.

INTRODUÇÃO

A busca por uma sociedade mais sustentável tem motivado discussões em diferentes setores sociais, nos quais se inclui a educação. Conforme Ferreira (2005, p.319), uma sociedade sustentável é aquela que “mantém o estoque de capital natural ou compensa pelo desenvolvimento do capital tecnológico uma reduzida depleção natural, permitindo assim o desenvolvimento das gerações futuras”. Além disso, Guimarães e Tomazello (2003, p.66-67) destacam que sociedades sustentáveis

vivem em harmonia com alguns princípios que estão interligados, e os apresentam de forma resumida:

“Respeitar e cuidar da comunidade dos seres vivos; melhorar a qualidade da vida humana; conservar a vitalidade e a diversidade do Planeta Terra; minimizar o esgotamento de recursos não-renováveis; permanecer no limite de capacidade de suporte do Planeta Terra; modificar atitudes e práticas pessoais; permitir que as comunidades cuidem do seu próprio ambiente; gerar uma estrutura nacional para a integração de desenvolvimento e conservação; construir uma aliança global.”

Nesse sentido, os espaços educacionais são promissores ao desenvolvimento de reflexões sobre o contexto de sociedades sustentáveis e também de ações para a construção de novos conhecimentos rumo à sustentabilidade, considerando suas diferentes dimensões. Esses espaços integram diferentes atores, que são os gestores, os estudantes e os professores. Pesquisas e ações que envolvem a educação ambiental e os diferentes níveis de ensino (básico e superior), considerando esses atores, têm crescido significativamente na última década, especialmente após o lançamento, em 2012, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. No que diz respeito ao ensino superior e, especificamente, com relação à formação de professores, o referido documento apresenta, em seus artigos 10 e 11, que:

Art. 10. As instituições de Educação Superior devem promover sua gestão e suas ações de ensino, pesquisa e extensão orientadas pelos princípios e objetivos da Educação ambiental.

Art. 11. A dimensão socioambiental deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação, considerando a consciência e o respeito à diversidade multiétnica e multicultural do País. (BRASIL, 2012, p.3)

Ainda com referência a esse importante documento, entre os diversos objetivos nele presentes vale também destacar, no que tange à dimensão ambiental na formação de professores, o que prega seu artigo 19, parágrafo 1º:

Os cursos de licenciatura, que qualificam para a docência na Educação Básica, e os cursos e programas de pós-graduação, qualificadores para a docência na Educação Superior, devem incluir formação com essa dimensão, com foco na metodologia integrada e interdisciplinar. (BRASIL, 2012, p.7)

O Parecer CNE/CES 1.303, que concerne às Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, especificamente para o licenciado em Química, no que diz respeito ao ensino de química, pontua, mesmo que de forma geral, que esse profissional deverá “Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade” (BRASIL, 2001, p.7). Considerando o que

está preconizado nesses documentos oficiais, entende-se que a universidade exerce um importante papel na formação de pessoas que compreendam e cultivem as relações entre a sociedade e a natureza e que possam identificar qual é o seu papel nessa dinâmica, além de auxiliar no desenvolvimento de habilidades para tomada de decisão.

No caso da universidade, há desafios a serem superados. A construção de um saber ambiental, como pontua Leff (2015, p.211), ocorrerá a partir do questionamento de “paradigmas dominantes do conhecimento para construir novos objetos interdisciplinares de estudo”. O saber ambiental, ainda conforme Leff (2015, p.145) indica, contém um caráter problematizador frente às disciplinas de diferentes áreas do conhecimento, as quais trazem esses saberes de forma fragmentada, “para constituir um campo de conhecimentos teóricos e práticos orientado para a rearticulação das relações sociedade-natureza”, agregando a isso também valores éticos, os conhecimentos práticos e os saberes tradicionais (LEFF, 2015). Esse cenário leva à reflexão de que o processo de construção de um saber ambiental é mais profundo do que apenas unir conhecimento estabelecido em diferentes áreas na busca por solucionar uma determinada situação, e sim aprender como mobilizar esse conjunto de saberes de modo crítico, significativo e transformador. Esse autor ainda destaca que:

A produção e a incorporação do saber ambiental nas universidades se dá num processo de abertura de paradigmas teóricos, das barreiras institucionais e dos interesses disciplinares, onde se demarcam as práticas acadêmicas dos centros de educação superior (LEFF, 2015, p.217).

Entre os diversos cursos oferecidos nos espaços universitários estão os cursos de licenciatura, que contemplam diferentes áreas do conhecimento. A Base Nacional Comum para a Formação de Professores, em vigência desde 2019, apregoa que uma das competências gerais dos docentes deve ser:

7 - Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a **consciência socioambiental**, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2019, anexo, grifo nosso).

O fato é que a construção de uma consciência socioambiental, conforme indica a BNC-formação, não ocorrerá apenas pela sensibilização sobre sua necessidade. Como uma das formas de promover o desenvolvimento de tal competência, é essencial que os futuros professores possam vivenciar processos formativos que contemplem questões relacionadas ao meio ambiente. O processo denominado ambientalização curricular pretende favorecer essa situação. Kitzmann e Asmus (2012, p. 270) definem a ambientalização curricular como “um processo de inovação que realiza mudanças no currículo através de intervenções que visam integrar temas socioambientais aos seus conteúdos

e práticas”. Guerra e Figueiredo (2014, p.111) destacam que a ambientalização curricular “compreende a inserção de conhecimentos, de critérios e de valores sociais, éticos, estéticos e ambientais nos estudos e currículos universitários, no sentido de educar para a sustentabilidade socioambiental”. Orsi (2014) indica que tal processo deve levar em conta o tripé currículo, gestão e espaço físico, fatores que exigem um estudo e um olhar mais aprofundado da gestão de instituições de ensino superior sobre esse tema, que tem sido foco de várias pesquisas.

Assim, o processo de ambientalização curricular também se constitui como outro desafio a ser pensado pelas instituições de ensino superior. Há diversos cursos superiores em que, a partir da observação de sua grade curricular, não é possível notar uma ambientalização curricular total, embora possuam algumas disciplinas que buscam abrir espaços de discussão sobre a dimensão ambiental. Esse quadro apresentado pode levar os professores formadores a refletirem e planejarem ações no âmbito dos cursos em que atuam e, de modo mais amplo, também na pesquisa e na extensão, que favoreçam o ensino e a aprendizagem envolvendo tal dimensão.

Diante disso, é possível fazer a reflexão sobre quais são as possibilidades em se planejar atividades ambientalmente orientadas no contexto de uma disciplina para a formação docente, no caso deste relato, formação docente em Química. Carvalho, Amaro e Frankenberg (2013, p.138), em seu estudo que discute indicadores de ambientalização curricular na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), destacam que uma disciplina ambientalmente orientada deve conter “...explicitado na sua ementa e no seu plano de ensino a intenção de evidenciar a dimensão socioambiental relacionada aos seus conteúdos específicos”. O que se espera dessa prática, ainda de acordo com esses autores, é que as questões socioambientais, a sustentabilidade, as políticas públicas que envolvem essa dimensão possam ter espaço de discussão, visando a formação de profissionais que atuem de forma ambientalmente responsável em sua área de conhecimento (CARVALHO, AMARO, FRANKENBERG, 2013).

No campo da Química, muitos processos químicos acabam gerando impactos ambientais de naturezas diversas. A formação profissional que envolve um saber ambiental favorecerá pesquisas e produção de conhecimento que contribuirão para a redução de impactos que sejam nocivos ao ambiente natural e social. A Educação Ambiental, com seu conhecimento já estabelecido e suas práticas, oferece uma consistente fundamentação para o desenvolvimento de conceitos, atitudes e valores capazes de produzir o pensamento crítico e transformador aos profissionais, no que se refere às relações sociedade-natureza.

Especificamente no que tange à formação de professores, há várias pesquisas que procuram evidenciar e discutir a presença da Educação Ambiental nesse âmbito, como a de García, Negre e Forgas (2015), que apresenta uma revisão sistemática de estudos que relacionam a Educação Ambiental e formação inicial de professores do ensino primário, a de Cortes Junior e Fernandez

(2016), que discute as representações sociais de meio ambiente e Educação Ambiental na formação inicial de professores de Química, e a de Teixeira e Torales (2014), que apresenta os resultados de uma pesquisa sobre ações que envolvem a dimensão ambiental em cursos de licenciatura.

Diante de toda a reflexão apresentada nesta introdução, surgiu o interesse em planejar um roteiro didático para uma disciplina de caráter específico envolvendo conhecimentos da Química Geral, no âmbito de uma licenciatura em Química, com a inserção e condução de atividades ambientalmente orientadas, dado que a ementa geral apresenta apenas os aspectos conceituais tradicionalmente abordados, sem fazer referência explícita a questões ambientais. O objetivo do presente artigo, então, é relatar e discutir a experiência de planejamento e condução dessa disciplina com atividades ambientalmente orientadas e refletir sobre o desenvolvimento dessa prática na formação docente em Química, no que diz respeito à compreensão sobre contextos que envolvem as relações entre a sociedade e a natureza. A disciplina contou também com a participação de uma estagiária docente, que desenvolve pesquisa na área de Educação em Química.

PERCURSO METODOLÓGICO

O planejamento e condução da disciplina

A referida disciplina teórica, cuja ementa contempla conceitos de Química Geral, foi ministrada por um período de quatro meses para um grupo de licenciandos em Química de uma universidade pública no ano de 2020. O regime de ensino foi totalmente remoto, por conta do contexto pandêmico provocado pelo novo coronavírus. Para a execução de atividades assíncronas e acesso de materiais foi utilizado o ambiente virtual de aprendizagem disponibilizado pela universidade. Para encontros síncronos utilizou-se o Google Meet, a ferramenta de videoconferências do Google.

Na abordagem e desenvolvimento dos conceitos químicos considerou-se a proposição de cinco tópicos, nos quais os conteúdos foram distribuídos, conforme ilustra o Quadro 1. Para cada tópico abordado, um conjunto de atividades foi planejado e, entre elas, as atividades denominadas “Química e Meio ambiente”. Essas atividades apresentaram como objetivo promover uma conexão entre questões de caráter ambiental e os conceitos químicos nelas envolvidos, além de levar os estudantes a refletirem sobre o papel da química no entendimento desses processos.

Quadro 1 – distribuição dos tópicos e atividades da disciplina

| Tópico | Conteúdos abordados | Atividades planejadas |
|--------|--|--|
| 1 | Estrutura da matéria e características atômicas | Química e Meio ambiente 1 (QM1): conceitos e objetivos da Química Verde. |
| 2 | Tabela periódica; ligações químicas; forças intermoleculares | Química e Meio ambiente 2 (QM2): contaminação de águas por metais pesados. |
| 3 | Ácidos e bases, relações de massa, determinação de fórmulas químicas | Química e Meio ambiente 3 (QM3): ciclo biogeoquímico do carbono. |
| 4 | Estudo das transformações químicas; estequiometria | Química e Meio ambiente 4 (QM4): economia atômica em reações químicas. |
| 5 | Estudo das soluções; gases e suas propriedades. | Química e Meio ambiente 5 (QM5): gases na atmosfera. |

Fonte: autoria própria.

Cada atividade foi elaborada com o objetivo de discutir os conceitos químicos vinculados aos tópicos correspondentes e relacioná-los com questões ambientais. Essas atividades foram planejadas e conduzidas em conjunto com a estagiária docente. O Quadro 2 apresenta a descrição das atividades, bem como os objetivos almejados.

Quadro 2 – Descrição e objetivos das atividades conduzidas

| Atividade | Descrição | Objetivo |
|-----------|---|--|
| QM1 | Atividade assíncrona com texto informativo sobre o campo da Química Verde, incluindo um breve histórico e seus princípios, além de questões que envolveram o uso de energia nos processos e prevenção da geração de resíduos. Não houve conceitos químicos específicos vinculados a essa atividade. | Oferecer oportunidade ao estudante de ter um primeiro contato com esse campo, bem como conhecer seus princípios estabelecidos. |
| QM2 | Aula síncrona com discussão do texto intitulado “As águas do planeta Terra” (GRASSI, 2001) seguida de atividade com estudo de caso que tratou de uma situação de poluição de águas utilizadas por uma população ribeirinha. A atividade apresentou vínculo com o conteúdo referente à Tabela Periódica, para a discussão de sua classificação e propriedades. | Promover conhecimento sobre os metais pesados e refletir sobre os possíveis impactos ambientais e sociais de seu descarte no ambiente natural. |
| QM3 | Atividade com a utilização de um vídeo informativo que tratou sobre o ciclo do carbono, com posterior apresentação de texto e questões envolvendo o conceito de ácidos e | Compreender as reações químicas presentes no ciclo do Carbono, bem como a formação de diferentes espécies químicas. |

| | | |
|-----|--|---|
| | bases. A atividade envolveu o cálculo de fórmulas químicas e teoria ácido-base de Bronsted-Lowry. | |
| QM4 | Atividade com texto adaptado de Kotz et al. (2016), com conteúdo envolvendo economia atômica (um dos princípios da Química Verde) e cálculos químicos. A atividade envolveu transformações químicas e cálculo estequiométrico. | Apresentar uma aplicação prática envolvendo a economia atômica e como os cálculos químicos evidenciam esse processo. |
| QM5 | Atividade com texto adaptado de Middlecamp et al. (2016), que versou sobre a composição do ar atmosférico e as concentrações de gases presentes na atmosfera. Os conteúdos envolvidos na atividade foram: concentração de soluções e Lei dos Gases Ideais. | Promover entendimento sobre a composição do ar atmosférico, como também sobre o cálculo das concentrações dos gases atmosféricos. |

Fonte: autoria própria.

De modo geral, as atividades descritas no Quadro 2 foram dissertativas, preparadas com a finalidade de levar os estudantes a fazerem interpretações sobre os recursos utilizados (os textos adaptados, o estudo de caso e o vídeo) e incentivá-los a exercitarem a habilidade de argumentação. As atividades QM4 e QM5 envolveram também habilidades de cálculo, por conta dos conceitos químicos abordados nos tópicos 4 (cálculos estequiométricos) e 5 (estudo das soluções e gases). Todas as atividades foram corrigidas, comentadas individualmente, e devolvidas aos licenciandos, com a indicação de que sanassem as dúvidas nos encontros síncronos e canais de comunicação estabelecidos.

No decorrer da disciplina, além das atividades, as aulas teóricas (constituídas na forma de vídeoaulas) de cada tópico também foram planejadas com a inserção de assuntos que favoreciam as relações entre questões ambientais e conceitos químicos. No período pré-estabelecido de duração do tópico, essas atividades foram conduzidas de forma assíncrona. No primeiro tópico, a abordagem das aulas procurou provocar reflexões sobre o conceito de sustentabilidade; no segundo, a discussão foi sobre a poluição por metais pesados; o terceiro tópico abordou o processo de acidificação dos oceanos e impactos ambientais; no quarto tópico houve a continuação da abordagem sobre a importância da água e processos químicos que ocorrem em meios aquosos; e no quinto e último tópico foi a vez da atmosfera e seus constituintes. Vale destacar que, ao longo da disciplina, houve vários encontros síncronos visando o acompanhamento do desempenho e das dificuldades dos estudantes, bem como a resolução de dúvidas. As aulas gravadas ficaram disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem durante todo o período de vigência da disciplina e as atividades foram realizadas ao longo desse processo, com prazos estabelecidos para que os licenciandos pudessem estudar e sanar eventuais dúvidas com a docente e a estagiária em tempo apropriado.

A experiência de elaborar e conduzir a disciplina mostrou ser essencial identificar as impressões daqueles que vivenciaram esse processo, a fim de promover possíveis ajustes e reformulações que propiciem aperfeiçoamento para futuras edições. Como atividade final foi disponibilizada uma atividade diagnóstica para coletar a opinião dos discentes, respondida de forma totalmente anônima pelos licenciandos matriculados que realizaram as atividades propostas. Foi elaborado um conjunto de questões com escala do tipo Likert, e a partir do quadro final de respostas foi possível obter subsídios para reflexões sobre o desenvolvimento de uma disciplina com atividades ambientalmente orientadas na formação profissional dos futuros professores.

DISCUSSÃO DAS IMPRESSÕES OBTIDAS AO TÉRMINO DA DISCIPLINA

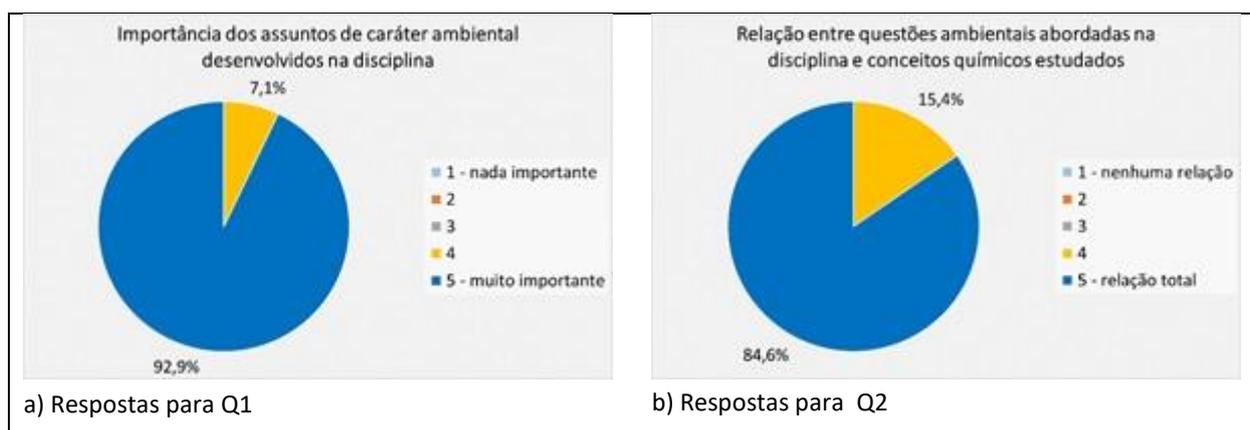
A atividade diagnóstica foi composta por 11 questões que apresentavam como objetivo obter impressões a respeito da disciplina cursada e versavam sobre diferentes assuntos, como os materiais disponibilizados para estudo, o conteúdo das aulas, e as reflexões sobre as dimensões ambientais e conceituais apresentadas ao longo da disciplina. Dessas 11 questões foram selecionados cinco itens que tratavam do vínculo entre a dimensão ambiental e os conceitos abordados na disciplina, conforme mostra a Figura 1. Os itens selecionados estão indicados por Q1 a Q5:

- Q1** - Como você julga a importância dos assuntos de caráter ambiental desenvolvidos na disciplina? (assinale na escala na qual 1 significa nada importante e 5 significa muito importante)
- Q2** - Como você classifica a relação entre as questões ambientais abordadas na disciplina e os conceitos químicos estudados? (assinale na escala na qual 1 significa nenhuma relação e 5 significa relação total)
- Q3** - O seu grau de compreensão sobre as atividades ambientais propostas na disciplina (assinale na escala na qual 1 nenhuma compreensão e 5 significa compreensão total)
- Q4** - O grau de contribuição para seu entendimento sobre problemas socioambientais (assinale na escala na qual 1 significa nenhuma contribuição e 5 significa muita contribuição)
- Q5** - O seu grau de compreensão do conteúdo químico apresentado na disciplina (assinale na escala na qual 1 significa nenhuma compreensão e 5 significa compreensão total)

Figura 1 – itens selecionados da atividade diagnóstica

Tal atividade apresentou como único objetivo obter elementos para aperfeiçoar futuros planejamentos da disciplina. Após o tratamento estatístico das respostas apresentadas nas questões, foi possível obter os resultados que estão representados na Figura 2. Cabe destacar que tais resultados correspondem às impressões mais gerais apresentadas pelos estudantes, que são específicas para essa disciplina e para a turma que a cursou. Contudo, tais resultados sugerem pontos importantes para reflexão e que poderão auxiliar no aperfeiçoamento da proposta e das atividades planejadas.

A partir das respostas geradas foi possível fazer algumas inferências: com relação ao desenvolvimento de assuntos que envolvem a dimensão ambiental, o resultado sugere que os estudantes que realizaram essa avaliação, em sua maior parte, envolveram-se com as temáticas ambientais apresentadas e notaram as relações entre tais temáticas com os conteúdos químicos abordados (Figura 2a e 2b), o que leva à reflexão de que tal prática, a de oferecer a oportunidade aos estudantes de observarem as relações entre a ciência química e contextos ambientais, pode favorecer a formação conceitual e geral desses futuros profissionais. Essa reflexão se aproxima de trabalhos como o de Santos, Neto e Sousa (2014), que procurou evidenciar a importância de se abordar e discutir sobre questões ambientais na formação dos profissionais da química, por meio da promoção de atividades de educação ambiental desenvolvidas em disciplinas dos cursos. A importância da condução dessas atividades que envolvem questões ambientais abre campo para estudos no âmbito curricular dos cursos de licenciatura, como mostra o trabalho de Silva e Farias (2017).



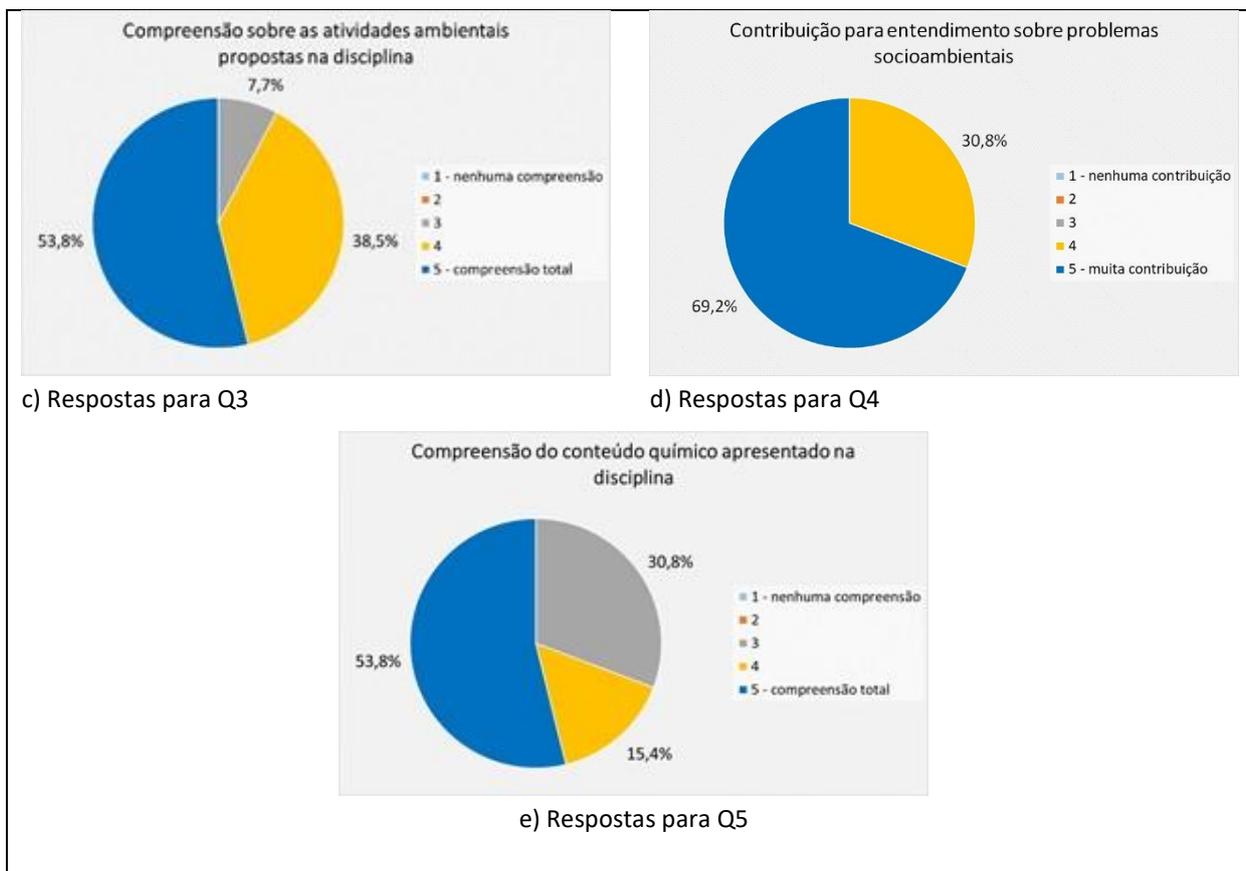


Figura 2 – Respostas das questões Q1 a Q5

Ao mesmo tempo, apesar de ter gerado contribuição (Figura 2d), pode-se salientar que o entendimento sobre problemas socioambientais não ocorrerá a partir de uma única disciplina, pois trata-se de um processo a ser construído ao longo do curso, com aprofundamento do estudo envolvendo as temáticas discutidas e outras que não foram contempladas, até porque há vários aspectos químicos que serão aprofundados nas demais disciplinas, e tal aprofundamento provocará a construção de novos conhecimentos por esses estudantes no que diz respeito às questões socioambientais. Neste ponto é relevante retomar a reflexão sobre a importância de propostas de ambientalização curricular, na perspectiva de Kitzmann e Asmus (2012) e Guerra e Figueiredo (2014), para que a construção de um saber ambiental (LEFF, 2015) possa ocorrer por um conjunto de ações que favoreçam tal construção.

Com relação às atividades de caráter ambiental propostas (Quadro 2), o resultado indica que para 46,2% dos respondentes (Figura 2c) a compreensão não foi completa. Esse quadro permite refletir sobre a necessidade de investigar os pontos que geraram dificuldades, produzindo reformulações para aumentar o nível de compreensão. Um ponto importante nessa reflexão é o

fato de que as atividades propostas envolveram questões que requisitavam mobilização conceitual para a construção de argumentações, o que pode ter produzido dificuldades no entendimento. Mesmo assim, considera-se que esse primeiro contato e o *feedback* das correções das atividades podem produzir impactos positivos em atividades futuras.

No que diz respeito à compreensão do conteúdo químico apresentado na disciplina (Figura 2e), o resultado evidencia um valor próximo da metade dos respondentes (46,2%) que indicou “compreensão média” a “boa compreensão”. A inferência que é possível fazer nesta questão é a de que há vários fatores que podem influenciar esse quadro, como formação insuficiente dos conceitos químicos no ensino básico, concepções alternativas, falta de conexão de conceitos químicos com outras áreas de conhecimento, que vão ao encontro dos estudos de Belo, Leite e Meotti (2019) e Venturi et al. (2021), além da própria adaptação do estudante ao ensino na modalidade remota. Outro importante fator que também exerce influência corresponde à metodologia proposta para a abordagem dos conceitos químicos, bem como as atividades planejadas na disciplina, fator que impactará diretamente no processo de reflexão sobre a ação da docente responsável.

Esse conjunto de resultados apresentou importantes elementos para a reflexão sobre os aspectos que envolvem tanto o ensino como a aprendizagem de conceitos químicos e suas relações com questões ambientais, e evidenciou pontos que serão considerados no momento de um novo planejamento da disciplina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA

A partir do relato sobre a elaboração e a condução de uma disciplina planejada com conteúdos e atividades ambientalmente orientadas, bem como da análise e discussão dos resultados da atividade diagnóstica, infere-se que tal prática apresentou possibilidades para a formação de professores de Química no que tange à compreensão sobre contextos que envolvem as relações entre a sociedade e a natureza, entendendo que esse processo de compreensão precisará ser aprofundado nas etapas futuras do curso, como também em outras atividades a serem ofertadas na licenciatura. Para identificar as potencialidades da prática, bem como seu impacto na formação docente, entende-se ser necessária a análise dos produtos das atividades desenvolvidas pelos estudantes ao longo da disciplina, situação que possibilita futura investigação.

Cabe ressaltar que as observações e inferências apresentadas nesta discussão se referem especificamente a essa proposta conduzida e às impressões do grupo participante da disciplina. Mesmo assim, como contribuição ao ensino de Química, espera-se que a proposta das atividades ambientalmente orientadas e as reflexões aqui apresentadas incentivem e auxiliem o planejamento de novas ações com essas características, com a intenção de promover maior proximidade dos

estudantes com temáticas que envolvem questões ambientais, contemplando assim o que é preconizado pelas Diretrizes Nacionais Curriculares para a Educação Ambiental.

Algumas limitações também se fizeram presentes na disciplina. Uma delas é que não foi possível planejar discussões de caráter ambiental em 100% das aulas, em alguns momentos foram priorizados aspectos especificamente conceituais. Apesar disso, entende-se que a proposta desenvolvida na disciplina foi uma experiência inicial de construção de atividades ambientalmente orientadas envolvendo os conhecimentos de Química Geral, e que as impressões dos estudantes e a própria vivência e experiência docente promoverão reformulações para uma futura edição dessa disciplina. Outra limitação que é possível apontar foi a falta de interação com alguns estudantes matriculados, uma vez que não frequentavam os encontros síncronos devido a fatores como dificuldades de acesso à internet, além dos casos de desistência da disciplina ou do curso, fatores esses que impossibilitaram a aproximação da docente e da estagiária a esses estudantes, condição que poderia auxiliar no melhor entendimento das necessidades da turma em geral.

Como proposta de ação futura, além das atividades ambientalmente orientadas, pretende-se aprofundar na disciplina as temáticas ambientais e inserir propostas de práticas de educação ambiental e ensino de Química, buscando auxiliar o desenvolvimento de valores, atitudes e o pensamento mais crítico nos futuros professores, com relação ao meio ambiente, desde o início do curso. Entende-se que o reconhecimento e a compreensão sobre as relações entre sociedade e natureza e os impactos produzidos nessas relações, bem como o desenvolvimento de habilidades para avaliar criticamente diferentes aspectos, entre eles os ambientais, no que se refere à aplicação da química na sociedade, como destacam as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química, não se concretizam de modo imediato, mas sim por um processo construído ao longo de sua trajetória acadêmica e de vida. Além do âmbito da licenciatura em Química, torna-se essencial que os estudantes tenham oportunidade de participação em atividades promovidas pela universidade que valorizem os contextos ambientais e de sustentabilidade.

Referências

BELO, T. N.; LEITE, L. B. P.; MEOTTI, P. R. M. As dificuldades de aprendizagem de química: um estudo feito com alunos da universidade federal do Amazonas. **Scientia Naturalis**, v.1, n.3, p. 1-9, 2019. Disponível em: < <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2540> > Acesso em 23 jul.2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Parecer CNE/CES 1.303 de 4 de dezembro de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 de dezembro de 2001. Seção 1, p.25. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf> > Acesso em: 28 jul.2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 2, de 15 de julho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf > Acesso em: 28 jul.2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Diário Oficial da União, Brasília, DF. 15 de abril de 2019, Seção 1, pp. 46-49. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192 > Acesso em 28 jul.2021

CARVALHO, I. C. M.; AMARO, I.; FRANKENBERG, C. L. C. (2012). Ambientalização Curricular e Pesquisas Ambientalmente Orientadas na PUCRS: um levantamento preliminar. In: LEME, P. C. S.; PAVESI, A.; ALBA, D.; GONZÁLEZ, M. J. D. (Coord.). **Visões e Experiências Ibero-Americanas de Sustentabilidade nas Universidades**. Granada/ ES: Gráficas Alhambra, p. 137-143, 2012.

CORTES JUNIOR, L. P.; FERNANDEZ, C. A educação ambiental na formação de professores de química: estudo diagnóstico e representações sociais. **Química Nova**, v.39, n.6, p.748-756, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/SgWRYjdd58sLVJtTXMGMbxG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 26 jul. 2021.

FERREIRA, L. C. Sustentabilidade: uma abordagem histórica da sustentabilidade. In: **FERRARO JR, L. A. Encontros e caminhos: formação de educadores(as) ambientais e coletivos educadores**. Brasília, MMA/DEA, p. 313-322, 2005.

GARCÍA, O. A., NEGRE, J. S.; FORGAS, R. C. Environmental Education in Pre-Service Teacher Training: A Literature Review of Existing Evidence. **Journal of Teacher Education for Sustainability**, v. 17, n. 1, p. 72-85, 2015. Disponível em:< <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1108120.pdf> > Acesso em 23 jul.2021.

GRASSI, M. T. As águas do planeta Terra. **Química nova na Escola**. Caderno temático n.1, p.31-40, 2001. Disponível em:< <http://qnesc.sbg.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf> > Acesso em 23 jul.2021.

GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L. Ambientalização curricular na Educação Superior: desafios e perspectivas. **Educar em Revista**, Edição Especial n. 3, p. 109-126, 2014. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/er/a/bsyxRQHhSgJjFWcBCSYLbx/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em 23 jul.2021.

GUIMARÃES, S.S.M.; TOMAZELLO, M.G.C. A formação universitária para o meio ambiente: educação para a sustentabilidade. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, v.8, p. 55-72, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/898/356>> Acesso em 28 jul.2021.

KITZMANN, D.; ASMUS, M. L. Ambientalização sistêmica - do currículo ao socioambiente. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 1, p. 269-290, 2012. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss1articles/kitzmann-asmus.pdf>> Acesso em 23 jul.2021.

KOTZ, J.C.; TREICHEL, P. M.; TOWNSEND, J. R.; TREICHEL, D. A. **Química Geral e Reações Químicas**, Volume 1. Tradução da 9ª edição Norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 11ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

MIDDLECAMP, C. H. et al. **Química para um futuro sustentável**. 8ª edição. Porto Alegre: AMGH, 2016.

ORSI, R. F. M. Ambientalização curricular: um diálogo necessário na educação superior. **Anais do Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, Reunião Científica Regional da ANPED**, Florianópolis: UDESC/SC, 2014. Disponível em: http://xanpedsul.faed.udesc.br/arg_pdf/291-0.pdf. Acesso em 23 jul.2021.

SANTOS, K.; NETO, J. M. M.; SOUSA, P. A. A. Química e Educação Ambiental: uma experiência no ensino superior. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 2, p. 119-125, 2014. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc36_2/07-RSA-91-12.pdf. Acesso em 9 set. 2021.

SILVA, T. N.; FARIAS, C. R. O. Análise da inserção das questões ambientais em dois cursos de licenciatura em Química de uma universidade pública. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, p.80-101, 2017. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/724>. Acesso em 9 set. 2021.

TEIXEIRA, C.; TORALES, M. A questão ambiental e a formação de professores para a educação básica: um olhar sobre as licenciaturas. **Educar em Revista**, Edição Especial n. 3, p. 127-144, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/er/a/6pM9pBJsVKRbd6Lqg3QL5SK/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em 23 jul.2021.

VENTURI, G.; JUNCKES, E. S.; MARTIN, M. G. M. B.; OLIVEIRA, B. R. M. Dificuldades de Ingressantes de um curso de licenciatura em Química sobre conceitos de eletroquímica: um desafio para o ensino

superior. **Química Nova**, v. 44, n.6, p.766-772, 2021. Disponível em: <
<http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/v44n6a11.pdf>> Acesso em 28 jul.2021.

RESUMO

A abordagem de problemáticas ambientais e a necessidade de se pensar sobre a construção de sociedades mais sustentáveis são questões atuais, que levam os professores formadores de diferentes áreas do conhecimento a refletirem sobre possibilidades de ensino e aprendizagem de conceitos considerando tais questões. Este artigo relata o planejamento e condução de uma disciplina com atividades ambientalmente orientadas envolvendo licenciandos em Química de uma universidade pública, com o objetivo de refletir sobre o desenvolvimento dessa prática na formação docente. A disciplina ocorreu em ambiente virtual de aprendizagem, desenvolvendo tópicos do conhecimento químico nos quais um conjunto de atividades que estabeleciam relações entre questões ambientais e conceitos químicos foram conduzidas. Ao término da disciplina foi realizada uma avaliação diagnóstica. Os resultados sugerem que a proposta sensibilizou os estudantes na compreensão sobre o processo dinâmico das relações entre sociedade-natureza, o que pode auxiliá-los em futuras ações como professores de Química.

RESUMEN

Acercarse a cuestiones ambientales y a la necesidad de pensar en la construcción de sociedades más sostenibles son temas actuales, que llevan a los docentes de diferentes áreas del conocimiento a reflexionar sobre las posibilidades de enseñar y aprender conceptos teniendo en cuenta los aspectos ya citados. Este artículo reporta a la planificación y conducción de una disciplina con actividades de orientación ambiental que involucra a estudiantes de grado en Química de una universidad pública, con el objetivo de reflexionar sobre el desarrollo de esta práctica en la formación docente. El curso se desarrolló en un ambiente de aprendizaje virtual, basado en temas de conocimiento químico en los que se llevaron a cabo un conjunto de actividades que establecieron relaciones entre cuestiones ambientales y conceptos químicos. Al fin del curso se realizó una evaluación diagnóstica. Los resultados sugieren que la propuesta sensibilizó a los estudiantes para comprender el proceso dinámico de las relaciones sociedad-naturaleza, lo que puede ayudarles en futuras acciones como profesores de Química.