

Estado da publicação: O preprint não foi submetido para publicação

# MAPAS MENTAIS NA PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS POR LICENCIANDOS DE BIOLOGIA

Marcos Vinícius de Souza, Elaine Angelina Colagrande

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.4117>

Submetido em: 2022-05-13

Postado em: 2022-05-18 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

## MAPAS MENTAIS NA PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS POR LICENCIANDOS DE BIOLOGIA

MARCOS VINÍCIUS DE SOUZA<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5393-9626>

ELAINE ANGELINA COLAGRANDE<sup>2</sup>

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

**RESUMO:** Em todas as profissões, é necessário haver um planejamento que auxilie o profissional a refletir sobre suas ações ao exercer sua atividade. No caso de professores, tal planejamento é tão importante quanto o ato de ministrar uma aula. Uma ferramenta que pode auxiliar no planejamento de atividades docentes são os mapas mentais (MM), que favorecem ao profissional o desenvolvimento de suas ideias de modo a criar conexões entre elas. Os MM também podem ser utilizados no planejamento de materiais didáticos alternativos denominados unidades temáticas (UT), que são materiais complementares que contém uma temática central, podendo ser útil para contextualizar os conteúdos programáticos. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo identificar e relatar a utilização de mapas mentais por licenciandos, como instrumento para o planejamento e produção de materiais didáticos complementares, especificamente as UT. Para isso, foram analisados os MM elaborados por licenciandos do curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), bem como entrevistas semiestruturadas. A análise dos dados gerou uma categorização baseada nos momentos de reflexão apresentados pelos licenciandos. Os resultados sugerem que os MM auxiliaram o processo reflexivo dos licenciandos na construção das UT.

**Palavras-Chave:** Unidades temáticas; Mapas Mentais; Formação de professores; Ensino de biologia.

## MIND MAPS IN THE PRODUCTION OF TEACHING MATERIALS BY BIOLOGY LICENSEES

**ABSTRACT:** In all professions, it is necessary to have a plan that helps the professional to reflect on their actions when exercising their activity. In the case of teachers, such planning is as important as the act of teaching a class. A tool that can help in the planning of teaching activities are mind maps (MM), which help professionals develop their ideas in order to create connections between them. The MM can also be used in the planning of alternative teaching materials called thematic units (TU), which are complementary materials that contain a central theme, which can be useful to contextualize the syllabus. Thus, this work aimed to identify and report the use of mental maps by undergraduates as a tool for planning and producing complementary teaching materials, specifically TUs. For this, the MM prepared by undergraduate students of the Biological Sciences - Licentiate of the Federal University of Alfenas (UNIFAL) were analyzed, as well as semi-structured interviews. Data analysis generated a categorization based on the moments of reflection presented by the undergraduates. The results suggest that the MM helped the reflective process of the undergraduates in the construction of the TU.

---

<sup>1</sup> Mestrando em Educação - Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Alfenas, Minas Gerais (MG), Brasil <[marcos.souza@sou.unifal-mg.edu.br](mailto:marcos.souza@sou.unifal-mg.edu.br)>

<sup>2</sup> Docente – Instituto de Química - Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Alfenas, Minas Gerais (MG) <[elaine.colagrande@unifal-mg.edu.br](mailto:elaine.colagrande@unifal-mg.edu.br)>

**Keywords:** Thematic units; Mental maps; Teacher training; Biology teaching.

## MAPAS MENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS POR LICENCIADOS EN BIOLOGÍA

**RESUMEN:** En todas las profesiones es necesario contar con un plan que ayude al profesional a reflexionar sobre su actuar a la hora de ejercer su actividad. En el caso de los docentes, dicha planificación es tan importante como el acto de impartir una clase. Una herramienta que puede ayudar en la planificación de las actividades docentes son los mapas mentales (MM), que ayudan a los profesionales a desarrollar sus ideas para crear conexiones entre ellas. El MM también puede ser utilizado en la planificación de materiales didácticos alternativos denominados unidades temáticas (UT), que son materiales complementarios que contienen un tema central, que pueden ser útiles para contextualizar el programa de estudios. Así, este trabajo tuvo como objetivo identificar y relatar el uso de mapas mentales por parte de estudiantes de pregrado como herramienta para la planificación y producción de materiales didácticos complementarios, específicamente UT. Para ello, se analizaron los MM elaborados por estudiantes de pregrado en Ciencias Biológicas - Licenciatura de la Universidad Federal de Alfenas (UNIFAL), así como entrevistas semiestructuradas. El análisis de los datos generó una categorización a partir de los momentos de reflexión presentados por los universitarios. Los resultados sugieren que el MM ayudó al proceso reflexivo de los estudiantes de grado en la construcción de la UT.

**Palabras clave:** Unidades temáticas; mapas mentales; Formación de profesores; Enseñanza de la biología.

## INTRODUÇÃO

Em todas as áreas de conhecimento, o processo de planejamento de ações e tarefas se faz essencial para o desenvolvimento de profissionais. Na área da Educação, especificamente na atuação docente, diversas estratégias podem ser utilizadas no preparo de aulas, práticas pedagógicas e materiais didáticos. O sucesso dessas atividades depende intimamente de como elas são organizadas. Nesse sentido, Gabrich e Souza (2019, p. 3) afirmam que:

O sucesso em qualquer atividade profissional de natureza intelectual geralmente depende do encadeamento e da organização estruturada de cinco elementos fundamentais: a ideia, o planejamento, o conhecimento, a experiência e a execução. Quase tudo começa de forma subjetiva com uma ideia, com um “sonho”, mas sem o planejamento, o conhecimento, a experiência e a execução, a ideia se esvai, sem nenhuma concretude, sem nenhuma alteração no estado de fato ou de direito da vida.

O planejamento também é essencial para que as aulas ocorram de maneira mais produtiva e proveitosa. Segundo Maldaner (2000), ao criar um plano de ensino é importante que o docente considere utilizar metodologias que incentivem a participação dos alunos no decorrer das aulas, porque essa é uma etapa fundamental para a construção do conhecimento. Os materiais didáticos, por sua vez, também devem ser planejados minuciosamente para atender ao

objetivo de ensinar o conteúdo de maneira coerente e compreensível para o público alvo em questão.

Aliado a isso, Oliveira e Murata (2017, p. 213) relatam que

Nos dias atuais, tanto os professores quanto os alunos estão inseridos em uma realidade que disponibiliza uma grande extensão de informações, principalmente veiculadas pela internet. Entretanto, o que se vê é a focalização no livro didático, transformando-o em instrumento único de apoio para a elaboração de aulas.

Frison et al. (2009), expõe que na maior parte das escolas, os livros didáticos são a única ferramenta de suporte didático para o professor. Além disso, essa ferramenta pode conter limitações referentes aos contextos dos alunos e das escolas. Uma maneira de auxiliar essa situação pode ser a utilização de materiais complementares, elaborados pelos próprios docentes. Para Santos (2009, p. 35) “[...] O material confeccionado pode melhorar a prática docente, sendo um subsídio de aplicação pedagógica relevante em diversos momentos da sala de aula”.

Dessa forma, este artigo destaca o uso de mapas mentais (MM) como um recurso que pode ser utilizado como instrumento para auxiliar o planejamento de um material didático. Para isso, foi escolhido um tipo de material didático denominado de unidades temáticas (UT), que por sua vez, trabalha uma temática escolhida pelo professor, que pode desenvolvê-la levando em consideração os contextos dos alunos e da escola.

A técnica de construção de MM foi desenvolvida pelo inglês Tony Buzan, durante a década de 1970. Os MM são um instrumento de ensino e aprendizagem que tem o intuito de armazenar, organizar e destacar informações, usando palavras-chave que podem ser agrupadas por imagens e cores distintas, apresentando estrutura ramificada que partem de uma ideia central. A função dessas palavras-chave é estimular reflexões e ideias que estejam atreladas a esse tema (SANTOS; CONCEIÇÃO; MOTA, 2020).

Baseado nesses apontamentos iniciais, este trabalho, recorte extraído de uma pesquisa de mestrado que envolveu licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, apresentou como objetivo identificar e relatar a utilização de mapas mentais na produção de materiais didáticos complementares, especificamente as unidades temáticas.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Uso de mapas mentais no processo de ensino e aprendizagem**

Os MM são instrumentos de ensino e aprendizagem que podem ser usados em variadas metodologias de ensino, ficando a critério do professor a maneira que ele será aplicado (GABRICH; SOUZA, 2019).

Para Buzan (2009, p. 3),

Os Mapas Mentais são um método de armazenar, organizar e priorizar informações, usando Palavras-Chave e Imagens-Chave, que desencadeiam lembranças específicas e estimulam novas reflexões e ideias. Cada ativador da memória em um Mapa Mental é uma chave que dá acesso a fatos, ideias e informações, além de liberar o verdadeiro potencial da mente, de modo que possamos nos tornar o que quisermos ser.

Esse instrumento está ligado ao novo paradigma da “aprendizagem holística<sup>3</sup>” ou “com todo o cérebro”, ainda pouco discutida no nosso campo educacional, tanto no âmbito universitário, quanto fora dele (GONZÁLEZ; RODRÍGUEZ, 2014). Na ótica do ensino, essa abordagem favorece o nosso cérebro no processo de aprender a aprender e explora as conexões entre os sentimentos e os pensamentos, mostrando a ideia de que quem aprende é a pessoa como um todo (GONZÁLEZ; RODRÍGUEZ, 2014).

Uma vez que os MM podem estar ligados a técnicas referentes à aprendizagem holística, é necessário entender melhor o conceito e a utilização deles. Para isso, Buzan (2009) ressalta a importância de se entender melhor como se dá o funcionamento do cérebro humano. Segundo o autor, esse órgão exerce 5 principais funções: recepção, armazenamento, análise, controle e expressão. Saber um pouco mais sobre o funcionamento do cérebro é fundamental para a criação e o desenvolvimento de novas ideias, de métodos de ensino e de aprendizagem. Nas palavras de Buzan (2009),

As pesquisas mostram que o cérebro é um órgão multidimensional, capaz de absorver, interpretar e recuperar informações por meio de recursos que são muito mais sensitivos, criativos, multifacetados e instantâneos do que as palavras escritas e faladas. A mente é capaz de entender uma informação não linear, pois é projetada para essa função. E ela faz isto o tempo todo, seja quando vemos fotografias e figuras, seja quando interpretamos outras imagens que estão ao nosso redor.

Quando o cérebro ouve uma série de frases, ele não absorve a informação palavra a palavra, linha a linha – ele a considera como um todo. Ele a classifica, interpreta e assimila de diversas maneiras. Ouvimos as palavras e as situamos no contexto do conhecimento que já possuímos. (BUZAN, 2009, p. 8-9).

Os MM se destacam por serem idealizados de tal maneira que o cérebro utilize suas habilidades de armazenamento facilmente e, dessa forma, possa recuperar as informações de maneira mais efetiva (GABRICH; SOUZA, 2019). Buzan (2009) discute sobre o conceito de “Pensamento Radiante”. Gabrich e Souza (2019, p.8) destacam que “Quando a pessoa pensa em uma determinada palavra, como na palavra ‘banana’, o cérebro imediatamente apresenta uma imagem, a pessoa pensa no sabor, a pessoa faz associações geralmente não lineares”. Dito isso, Buzan (2009) explica:

O cérebro tem a capacidade de criar uma infinidade de ideias, imagens e conceitos. Um Mapa Mental é projetado para trabalhar do mesmo modo que este órgão e é uma representação, no papel, do Pensamento Radiante em ação. Quanto mais você conseguir armazenar informações de uma forma que se assemelhe à maneira como o cérebro

---

<sup>3</sup> “Do ponto de vista da aprendizagem, o viés holístico da educação preocupa-se prioritariamente com uma perspectiva de ensino não fragmentada, preocupando-se com a valorização de todas as interações que ocorrem no interior das instituições escolares” (PEREIRA, 2017).

funciona naturalmente, mais facilidade ele terá para se recordar de fatos importantes e memórias pessoais. (BUZAN, 2009, p. 11).

Assim, podemos concluir que os MM são representações variadas sobre uma mesma ideia, ou mais de uma ideia. Essas ideias centrais são os conceitos-chave, ou nas palavras do autor, “palavras-chave<sup>4</sup>”. A partir delas se organizam ramificações que contenham relações conceituais com essas palavras. A teia de informações formadas se integra à ideia central por meio de palavras, cores, figuras, e outras representações, de forma a “gerar estruturas que refletem a hierarquia e a categorização do pensamento”(GONZÁLEZ; RODRÍGUEZ, 2014, p. 79). Os MM proporcionam desenhos que permitem a percepção de diversos elementos que fazem parte do todo, levando em consideração suas ramificações e suas relações (SANTOS; CONCEIÇÃO; MOTA, 2020). Além disso, a imagem ótica que os MM trazem possibilita a reorganização das ideias, a articulação entre elas e torna mais fácil resgatar essa memória visual.

Nas aulas, os MM são ferramentas que podem, além de auxiliar a melhor articulação de ideias, também serem utilizados para registrar de forma mais inteligente e sintética os conteúdos que foram apreendidos pelos alunos, estimulando a criatividade e o poder de síntese dos discentes (SANTOS; CONCEIÇÃO; MOTA, 2020). Para mais, os MM podem ser usados pelos professores no processo de preparação de suas aulas.

Uma das maiores dificuldades encontradas por professores (experientes ou iniciantes) e licenciandos é o planejamento das aulas (GABRICH; SOUZA, 2019). Nesse processo está envolvida a preparação dos conteúdos que serão abordados, a metodologia utilizada, os recursos e materiais didáticos que serão utilizados, etc (GABRICH; SOUZA, 2019). Essa situação ocorre tanto na educação básica quanto no ensino superior.

Nesse contexto, Buzan (2009) argumenta que:

Os Mapas Mentais são usados em cursos de treinamento de professores, na preparação de aulas, na explicação simplificada de conceitos complexos, na revisão de anotações, na síntese de livros e nas lições de casa. É possível, ainda, utilizar uma série de programas de computador altamente eficientes que criam e atualizam Mapas Mentais com rapidez e facilidade (BUZAN, 2009, p. 38).

Com base no levantamento dos referenciais apontados, é possível encontrar indícios de que os MM podem favorecer o ensino de forma geral, tanto no planejamento das aulas e dos materiais a serem utilizados, quanto no aprendizado dos alunos. O professor, ao utilizar este método, estrutura mais plenamente os estudos, e também pode colaborar para despertar o interesse dos alunos. Essa atenção se dá pela inovação da metodologia de ensino e acaba se concretizando no ganho dos estudantes, favorecido pela conexão entre as imagens e as palavras. Dessa forma, incentivar os alunos a construir os seus próprios MM pode servir, inclusive, de instrumento eficiente e diferenciados para avaliação (GABRICH; SOUZA, 2019).

---

<sup>4</sup> “A Palavra-chave é um termo especial que é escolhido ou criado para ser uma referência única a algo importante de que desejamos nos lembrar. As palavras estimulam o lado esquerdo do cérebro e são um recurso vital para mantermos o domínio da memória” (BUZAN, 2009, p.4).

## Elaboração de materiais didáticos por licenciandos

Diversas pesquisas na área de ensino, em geral, apontam para as limitações existentes nos livros didáticos. Os autores El-Hani, Roque e Rocha (2011) discutem sobre pontos positivos e negativos dos livros didáticos de biologia que fazem parte do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM). Dentre os pontos negativos, os autores apontam questões como: problemas conceituais graves; falta de coerência entre as bases teórico-metodológicas presentes no manual do professor e a proposta concretizada na obra didática; deficiências na apresentação de experimentos plausíveis, que veiculam ideias corretas sobre as teorias e os modelos subjacentes; dentre outros.

García Pérez (2000), em seu trabalho, debate sobre a ideia dos diversos modelos didáticos. Segundo o autor, o modelo tradicional baseia-se nos pressupostos da cultura atual e não leva em conta o contexto social da comunidade escolar e os interesses dos alunos. Nesse modelo, há uma supervalorização e a metodologia enfatiza na valorização dos conteúdos e os alunos são avaliados em relação à assimilação de informações e devem adotar uma postura passiva durante o processo de ensino e aprendizagem. Já o modelo tecnológico assume uma perspectiva técnico-científica de ensino, cuja principal característica é a tentativa de integrar as atividades práticas dos materiais didáticos atualizados ao programa, além da estrita precisão dos planos de ensino. A avaliação visa quantificar a aprendizagem e certificar a eficácia deste sistema educativo. Nesse contexto, o aluno ainda assume o papel de passividade e se suas concepções forem levadas em consideração, serão vistas como um erro conceitual a ser corrigido. Esses modelos didáticos apresentados influenciam na forma em que os materiais apresentam os seus conteúdos.

Atualmente, com os avanços da ciência e tecnologia e sua ampla difusão na mídia, torna-se cada vez mais necessária a participação dos professores na tomada de decisões, especialmente na área tecnológica e no campo ambiental (MARCONDES et. al., 2009). Dessa forma, se faz necessário utilizar novos modelos didáticos, que sejam diferentes do modelo tradicional e o tecno-científico. Para isso, os professores devem trazer novas metodologias que possam caminhar juntamente com as importantes mudanças nas apostilas e nos livros.

Uma possibilidade de iniciar essas mudanças é por meio da utilização de materiais didáticos complementares que possam dar um aporte maior aos livros didáticos geralmente usados nas escolas. Visto isso e de acordo com o guia de implementação da base nacional comum curricular (BNCC): “Se aspectos importantes do currículo tiverem ficado de fora do conjunto de materiais analisados, a rede poderá optar pela adoção de iniciativas complementares ou pela escolha mais direcionada de obras e outros recursos do PNLD<sup>5</sup> para dar conta dessas lacunas” (BRASIL, 2020, p. 92). Sendo assim, a utilização desses materiais complementares é útil, tanto para atualização dos modelos didáticos, quanto para superar algumas limitações trazidas pelos livros didáticos. Muitos desses materiais complementares podem ser elaborados pelos próprios professores. Dessa maneira, uma alternativa seria incentivar os licenciandos a produzirem esses recursos pedagógicos durante a sua graduação.

---

<sup>5</sup> Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)

Arelado a isso, melhorias na formação de professores têm sido discutidas em vários eventos, em diferentes áreas do conhecimento, inclusive na biologia. A formação docente se trata de uma atividade complexa, pois o professor do século atual não apenas medeia a construção de conhecimento (SOUZA et. al, 2018), mas também contribui para a “constituição de valores éticos, estéticos, políticos, entre outros valores que emergem da prática educativa” (QUADROS; FILHO. 2015, p.15). Por fim, conforme destaca Machado e Mortimer (2007, p. 22), “o conhecimento não é transmitido, mas construído ativamente pelos indivíduos; aquilo que o sujeito já sabe influencia na sua aprendizagem”. Nos dias atuais, e com os avanços tecnológicos é preciso pensar em novas estratégias para formar professores que possam lidar com as mudanças que ocorrem na sociedade. Entende-se que a elaboração de materiais didáticos pelos licenciandos pode ser uma estratégia para promover novos pontos de vista sobre a docência.

Santos (2007, p. 2) relata que:

As experiências revelaram que o uso de um material didático elaborado com a participação do professor em formação pode abrir uma nova perspectiva para o seu trabalho. Ao se envolver com novas propostas, refletir sobre suas concepções relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem e sobre a mudança da qual participa o professor poderá construir uma nova perspectiva do trabalho docente.

Diante disso, a autora ressalta que a participação de licenciandos no processo de elaboração de materiais didáticos se mostra efetivo, no intuito de ampliar os pontos de vista dos participantes sobre a docência. Além disso, ela ressalta pesquisas que mostram indícios de que os licenciandos que participam da produção de um material podem refletir sobre o ensino e a aprendizagem dentro de sala.

Ademais, a elaboração de materiais de ensino por licenciandos não se origina apenas das discussões teóricas dentro da sala de aula, mas também dos conhecimentos que eles carregam sobre as diferentes temáticas. Um exemplo de material didático complementar que pode ser produzido pelos licenciandos são as unidades temáticas.

## **O que são Unidades Temáticas?**

Santos e Silva (2015) evidenciam que as unidades temáticas (UT) se constituem como uma ferramenta pedagógica complementar para tratar assuntos de interesse ou de importância para a formação dos alunos da rede de ensino básico e indicam que “a produção desse tipo de material deve favorecer a formação de um professor capaz de analisar e produzir materiais didáticos que atendam aos princípios e orientações contemporâneas”(SANTOS; SILVA, 2015, p. 2).

González (1999, p. 11), destaca que as UT podem ter um direcionamento no contexto do aluno. Nas palavras dele:

[...] outra abordagem mais focada no mundo do aluno do que o da disciplina, que podemos chamar "horizontal" ou "transversal" e em que as unidades serão organizadas estudando um centro de interesse de vários pontos de vista e na convergência de conhecimentos de diversas áreas acadêmicas. (GONZALES, 1999, p. 11)

Com isso, as UT podem abordar temas que de modo geral terão um foco maior no dia a dia do aluno. A ideia é que as UT possam aumentar o interesse dos alunos por convergir os conceitos científicos com a prática cotidiana do discente.

Nesse contexto, as UT podem promover uma reflexão acerca da atividade docente, dialogando assim com a ideia do professor reflexivo. Segundo Alarcão (2011, p.4), a noção de professores reflexivos

[...] baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores. É central, nesta conceptualização, a noção do profissional como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevisas, atua de forma inteligente e flexível, situada e reativa.

Para a autora, essa noção de professor reflexivo se dá pelo profissional que consegue ter uma capacidade de refletir sobre a sua prática docente, nos mais diversos contextos e situações, podendo encontrar maneiras inteligentes e criativas para solucionar problemas nas variadas situações que possam aparecer. Nesse sentido, entende-se que o planejamento e a utilização de UT pode favorecer a construção do conhecimento do aluno, fazendo com que tanto ele como o professor sejam agentes ativos nessa construção.

## **METODOLOGIA**

### **O contexto da pesquisa**

Este trabalho foi produzido no âmbito de uma pesquisa de abordagem qualitativa. Tal abordagem utiliza estruturas explicativas/teóricas que fornecem informações para o estudo de problemas de pesquisas sociais ou humanas; apresenta, em parte, um caráter descritivo que, de acordo com Gil (2002), tem o intuito principal de descrever características de uma determinada população, de um fenômeno, ou então, relacionar variáveis estabelecidas na pesquisa. A metodologia e os dados desse estudo partem de um recorte de uma pesquisa de mestrado, cujo objetivo foi analisar o processo de autoria e produção de UT na formação de licenciandos do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL/MG.

Quanto à base dos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa se aproxima de um tipo de estudo de caso, devido ao fato de se acompanhar grupos de alunos que estão envolvidos em dois programas de incentivo à docência: Residência pedagógica (RP) e Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A escolha desse público ocorreu devido a sua maior participação no cotidiano das escolas, vivenciando a dinâmica da sala de aula em conjunto com os professores supervisores, elaborando atividades pedagógicas no âmbito desses programas e refletindo sobre estratégias de ensino. O PIBID é um programa de estímulo à docência voltado para licenciandos que estão na primeira metade do curso. O RP também é um programa de estímulo à docência, atendendo aos licenciandos que cursam os períodos referentes à segunda metade do curso. O público-alvo da pesquisa correspondeu a 18 licenciandos. A pesquisa original

foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da UNIFAL e os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### **O desenvolvimento da atividade de mapas mentais**

Como parte da pesquisa desenvolvida, os licenciandos participaram de um minicurso que ocorreu em cinco encontros, totalizando 15 horas de participação. Esse minicurso apresentou como objetivo oferecer aos licenciandos a fundamentação teórica e prática para a construção de unidades temáticas. Para esse fim, foram planejadas atividades diversas e, entre elas, a elaboração de mapas mentais pelos licenciandos, com o objetivo de auxiliá-los na construção do produto final.

O minicurso foi ministrado para duas turmas, em horários diferentes. Uma turma foi composta por licenciandos participantes do PIBID e a outra turma, por licenciandos participantes do RP. Nessas turmas houve a divisão dos alunos em 2 grupos, totalizando 4 grupos. Como objetivo da atividade, cada grupo deveria criar dois MM, a partir de critérios previamente definidos e expressos por questões. Essas questões foram baseadas em um material elaborado por Dorneles, Freitas, Lindemann (2011) sobre a produção de UT. Os licenciandos refletiram e responderam sobre elas.

O primeiro MM deveria ser elaborado a partir das seguintes perguntas: i) “Qual temática/assunto será abordado?”; ii) “Quais conteúdos serão abordados?”; iii) “Quais atividades serão desenvolvidas?”. Esse primeiro mapa mental tinha como finalidade promover um planejamento prévio dos grupos acerca de como seria idealizada a UT.

No segundo mapa os licenciandos deveriam responder às seguintes perguntas: iv) “Por que esse tema é considerado importante?”; v) “A quem interessa que este tema escolhido seja trabalhado?”; vi) “Que conceitos são relevantes para o trabalho com essa temática?”; vii) “Por que trabalhar esses conceitos e não outros?”; viii) “Que outros conteúdos além dos conceituais serão ensinados?”; ix) “Quais recursos necessito para a abordagem desse tema através de UT?”; x) “O que será avaliado?”; xi) “Como vamos avaliar?”. A construção do segundo mapa mental apresentou como objetivo promover uma reflexão sobre como as unidades temáticas poderiam ser utilizadas como materiais didáticos na sala de aula. Com os MM finalizados, os grupos apresentaram os seus resultados e a partir disso, os dados foram analisados e categorizados de acordo com o que foi apresentado como reflexão por meio das respostas apresentadas pelos licenciandos acerca dos questionamentos norteadores feitos durante a produção dos MM. Após o minicurso ocorreu uma entrevista semi-estruturada com os grupos, com o intuito de aprofundar a compreensão sobre o processo de produção das UT. Algumas perguntas utilizadas nesse roteiro nos ajudam a entender melhor sobre a reflexão causada pela elaboração dos MM, já que a criação deles precede a produção das UT.

O conjunto de dados obtidos a partir das questões para a construção dos MM e também da entrevista foram tratados e categorizados. Para a discussão deste artigo, foram utilizadas duas questões da entrevista: 1) “Explique os motivos para a definição do tema da UT e os critérios utilizados nessa escolha”; 2) “Em uma suposta utilização da UT, o que vocês esperam

que os alunos aprendam? ”. A análise da prática reflexiva a partir dos MM contemplou três critérios estabelecidos: reflexões sobre a escolha do tema; reflexões sobre os objetivos de aprendizagem; reflexões sobre a forma de avaliação apresentada na UT. Tais critérios foram escolhidos pelo entendimento de que eles contemplam eixos importantes do material didático a ser produzido: a temática, o objetivo de aprendizagem e como avaliar esse material. Para a escolha do tema e para os objetivos de aprendizagem foram utilizados os dados das questões das entrevistas indicadas. Para verificar as reflexões acerca das formas de avaliação elaboradas pelos grupos, foi escolhida a pergunta: “O que será avaliado?”, contida no segundo MM.

A análise desses dados foi baseada na estrutura indicada por Bogdan e Biklen (1994). As entrevistas foram transcritas. Após a transcrição houve a definição das três categorias de análise, o que os autores denominam de “categorias de codificação”. Em seguida houve a leitura das transcrições das entrevistas com o objetivo de estabelecer códigos nas falas dos participantes, de maneira que elas pudessem manifestar momentos de reflexão sobre as três categorias de análise. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 221),

As categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que recolheu [...], de forma a que o material contido num determinado tópico possa ser fisicamente apartado dos outros dados. Algumas das categorias de codificação surgiram-lhe-ão à medida que for recolhendo os dados.

Dessa forma, as falas dos participantes, provenientes das entrevistas e dos MM, foram separadas, codificadas e organizadas, de forma a demonstrar suas reflexões. A partir desse processo, houve a formação de categorias que representam as reflexões. Tais categorias serão apresentadas no próximo item.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, os licenciandos foram orientados a se dividirem em grupos. Nas duas turmas, dois grupos foram criados e cada um deles escolheu uma temática central para a produção das UT. Para essa produção, os MM foram parte da atividade. O Quadro 1 mostra essa distribuição.

Os grupos participantes foram orientados a elaborar um material didático que pudesse auxiliar o professor a abordar uma temática específica em sala de aula. Os grupos 1, 3 e 4 optaram por criar materiais cujo público alvo fossem alunos do ensino médio e o grupo 2 optou por elaborar um material para os anos finais do ensino fundamental.

**Quadro 1: Distribuição dos grupos e as respectivas escolhas dos temas.**

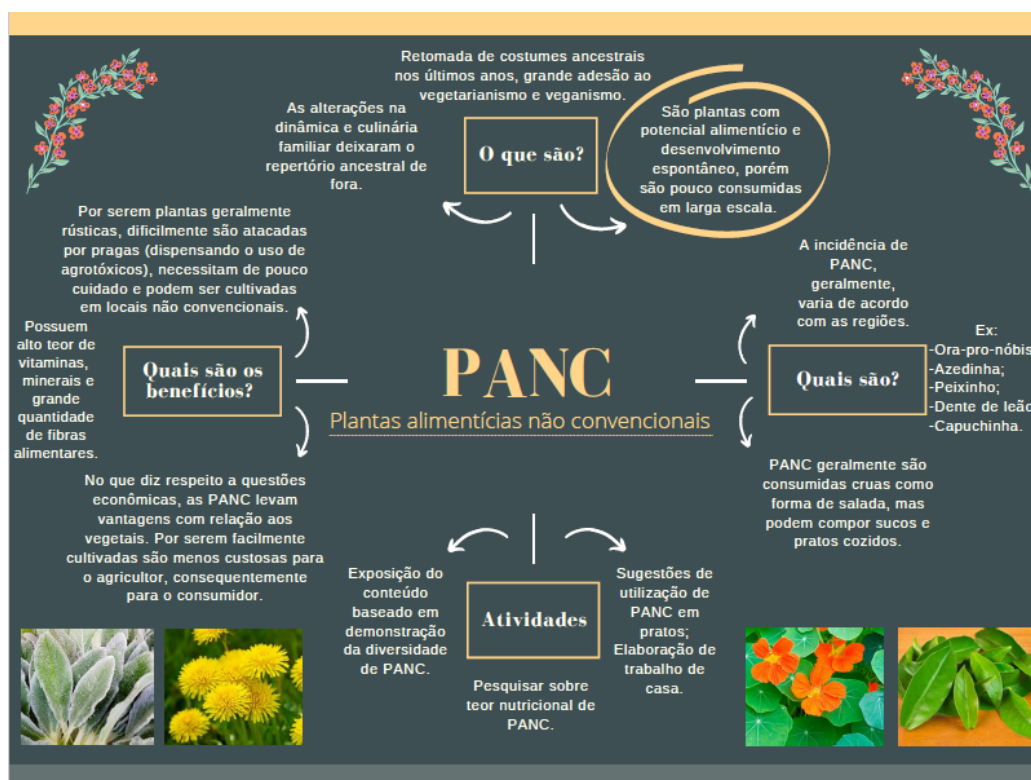
Grupo	Tema	Programa
-------	------	----------

Grupo 1	PANCs <sup>6</sup>	PIBID
Grupo 2	Coleta seletiva na cidade de Alfenas-MG	PIBID
Grupo 3	Cafeicultura	Residência Pedagógica
Grupo 4	Lago de Furnas	Residência Pedagógica

Fonte: autoria própria

Os MM foram produzidos pelos licenciandos utilizando duas plataformas: Mindmeister<sup>7</sup> e Canva<sup>8</sup>. As figuras 1 e 2 mostram de forma ilustrativa os MM produzidos pelos grupos e, no caso das figuras, os MM foram produzidos pelo Grupo 1, que utilizou a plataforma Canva. A figura 1 se refere ao primeiro MM e a figura 2, ao segundo MM.

**Figura 1: primeiro mapa mental elaborado pelo grupo 1.**



Fonte: dados da pesquisa

<sup>6</sup> PANCs, é uma sigla para plantas alimentícias não convencionais. PANCs, são plantas subutilizadas ou negligenciadas, pois são consumidas por um percentual baixo de pessoas, mas poderiam ser consumidas por um número muito maior de pessoas (RANIERI, 2021).

<sup>7</sup> <https://www.mindmeister.com/pt>

<sup>8</sup> [https://www.canva.com/pt\\_br](https://www.canva.com/pt_br)

Figura 2: segundo mapa mental elaborado pelo grupo 1.



Fonte: dados da pesquisa

Nos próximos subtópicos, serão apresentadas as discussões para cada categoria estabelecida: reflexões sobre a escolha do tema, sobre os objetivos de aprendizagem e sobre a avaliação.

### Reflexões sobre a escolha do tema

Com relação à escolha dos temas, os licenciandos evidenciaram as reflexões mobilizadas para essa escolha, expondo os critérios adotados para tais decisões. As únicas condições orientadas pelo pesquisador aos grupos, para a definição das temáticas, foi a de que a temática deveria estar vinculada ao cotidiano dos licenciandos ou que a temática apresentasse algum vínculo com a cidade de Alfenas. O quadro 2 explicita quais foram as principais razões indicadas pelos licenciandos participantes.

Quadro 2: Critérios mais citados pelos grupos para a definição do tema central da UT.

Grupos	Critérios de escolha do tema
Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouco conhecimento dos participantes do próprio grupo acerca do tema;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disseminação desse tipo de conhecimento para os possíveis alunos.</li> </ul>
Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alta incidência de lixo espalhado pela cidade de Alfenas;</li> <li>● Vontade de alterar essa realidade.</li> </ul>
Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Uma temática muito presente na região;</li> <li>● A cidade ter como principal fonte de renda a produção de café</li> </ul>
Grupo 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● O lago de furnas abastece a cidade;</li> <li>● Ponto turístico da cidade;</li> <li>● Uma maneira de preservar o ambiente do lago.</li> </ul>

Fonte: autoria própria

O grupo 1 descreve que um dos principais motivos para a escolha desse tema foi a vontade de disseminar um conhecimento que é pouco difundido nas escolas e, para além disso, era uma temática pouco conhecida por eles. Os integrantes do grupo apontaram que foi uma ideia que surgiu com a aluna Diana, cuja fala é apresentada a seguir. Vale destacar que todos os nomes apresentados nos trechos de diálogos são fictícios, preservando assim a identidade dos participantes:

**Diana:** [...]Eu falei, “gente, eu tenho uma sugestão, que assim, parece legal, mas eu entendo pouco e eu gostaria de saber mais e essa pode ser uma oportunidade, vocês conhecem PANCs?”, aí todo mundo disse “não”, aí eu expliquei o que eu já sabia, e todo mundo falou “Ah, parece legal!”

**Pesquisador:** Entendi, então o critério foi o fato de vocês quererem saber sobre essa temática?

**Diana:** Isso, foi.

**Pesquisador:** Interessante.

**Diana:** E aí eu acho que, tipo assim, baseada no fato de que quase ninguém conhece, é cada vez mais legal você disseminar esse tipo de conhecimento, né. Ainda mais que tem a ver com saúde, meio ambiente, enfim.

Além da vontade de saber mais sobre esse tema, a aluna ressalta a vontade de, nas palavras dela, “disseminar esse tipo de conhecimento”. A reflexão da aluna se dá pela importância que ela vê em ensinar esse tipo de conteúdo e esse pensamento vai ao encontro do trabalho de Dos Reis, Claret e Monteiro (2021, p. 8) ressaltando que “o conteúdo sobre PANC nas escolas faz com que os alunos conheçam a diversidade de plantas que existem ao entorno de suas casas, tanto as comestíveis como as não comestíveis”. Com isso, este conhecimento contribui para que o aluno possa reconhecer essas plantas que os rodeiam no seu dia a dia. Para mais, “as PANC também aliam-se à Etnobotânica<sup>9</sup>, propiciando um ensino mais contextualizado e interdisciplinar” (DOS REIS; CLARET; MONTEIRO, 2021, p. 8). Com relação à abordagem de etnobotânica nas escolas, Goulart *et. al* (2021, p. 4-5) explica que:

<sup>9</sup> “A etnobotânica pode ser definida como o estudo da relação existente entre o Homem e as Plantas e o modo como essas plantas são usadas como recursos” (ROCHA; BOSCOLO; FERNANDES, 2015, p. 67).

Por se tratar de um ambiente com grande diversidade de pessoas, histórias e memórias, o ambiente escolar torna-se um lugar rico de conhecimentos para se trabalhar com o conteúdo de etnobotânica. Além da valorização da flora local, também valoriza-se o conhecimento familiar sobre a utilização das plantas, promovendo um resgate aos saberes populares das comunidades nas quais os alunos estão inseridos.

Entende-se que houve outra reflexão feita pela aluna, acerca de sua vivência. Ela deduz que por ser um assunto que nem ela e nem os demais participantes do grupo tivessem conhecimento mais profundo, outros alunos também não tenham tido esse mesmo contato com o tema em questão.

O grupo 2, em sua entrevista, deixa explícito que a principal motivação para a escolha dessa temática foi a grande quantidade de lixo que os licenciandos perceberam que havia na cidade. Os participantes Oliver e Karen, comentam sobre essa percepção em suas falas:

**Karen:** [...] a gente foi já citando alguns temas no grupo. E aí o Oliver chegou a comentar do lixo de Alfenas e da coleta seletiva, né, porque a gente vê que Alfenas é uma cidade que tem muito problema com lixo, uma cidade razoavelmente suja, né, porque tem muito lixo espalhado na rua. E aí a gente teve a vontade de falar sobre esse tema, que é um tema recorrente na cidade.

**Pesquisador:** Ótimo. Oliver, você queria falar?

**Oliver:** É. Basicamente isso, complementando que a Karen falou, a gente, assim que você deu essa missão para a gente criar a unidade temática, a gente foi para o nosso grupo do WhatsApp<sup>10</sup> e discutimos algumas questões. [...] eu levei essa ideia, né, da coleta seletiva e da reciclagem em Alfenas, que algo que a gente acha que seria pertinente para ter feito a unidade temática. [...] E a gente percebeu o quão suja as ruas são, e a gente ficava com essa preocupação do tipo “a gente poderia fazer alguma coisa”. Então, a gente resolveu criar essa unidade temática baseada nas nossas vivências aqui no município de Alfenas.

No caso do grupo 2, pode-se concluir que a reflexão do grupo aconteceu por meio de uma situação vivenciada por eles, e possivelmente, por todos aqueles que convivem com o lixo na cidade de Alfenas. A ideia parte principalmente da vontade de tentar mudar o referido contexto da cidade, ou nesse caso, usar o contexto em que os possíveis alunos podem estar inseridos, para conscientizá-los sobre a importância do descarte de lixo. Segundo Freire (1996, p. 15):

[...]Por que não aproveitar a experiência que têm os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos e os baixos níveis de bem-estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes.[...].

Dessa forma, os licenciandos tentam utilizar de um fenômeno identificado por eles e presente na cidade, que pode estar atrelado ao cotidiano dos alunos. Assim, os futuros educadores podem discutir com os discentes métodos e formas de promover atividades

---

<sup>10</sup> Aplicativo de mensagens virtuais, [https://www.whatsapp.com/?lang=pt\\_br](https://www.whatsapp.com/?lang=pt_br).

pedagógicas que visam desenvolver um pensamento crítico nos alunos, utilizando a UT como ferramenta.

O grupo 3 indicou que a escolha de sua temática se relaciona com o fato de o município de Alfenas ter como principal fonte econômica a produção cafeeira. Além disso, o grupo indicou que além da cidade produzir café, também é uma grande consumidora do próprio produto, conforme evidencia a explicação dos alunos Piter, Janet e Mônica:

**Pesquisador:** Eu queria que vocês me explicassem, quais foram os motivos e os critérios que vocês utilizaram para definir o tema da unidade temática?

**Piter:** [...] na nossa primeira reunião, que a gente se reuniu fora do minicurso, a gente foi ver os pontos principais que tinham em Alfenas que dariam pra gente trabalhar. Aí, vendo esses pontos, que tinham em Alfenas, o da cafeicultura, foi o de maior impacto que a gente viu que dava para gente abordar diversos temas, porque é algo muito presente na região de Alfenas.

**Janet:** E no nosso dia a dia.

**Piter:** É, e foi por isso que a gente definiu pela cafeicultura.

**Janet:** Foi os dois pontos que você tinha falado, né, ou que tivesse relação com Alfenas, ou que tivesse em comum com o nosso dia a dia. E o café, nós somos consumidores do café e a região é consumidora do café também, né, a cidade.

**Mônica:** Produtora, né.

A reflexão criada por esse grupo parte do pressuposto de trazer um contexto regional muito presente no cotidiano dos alunos. O grupo decide trazer um contexto no qual a comunidade se insere devido a vários moradores do município estarem vinculados à produção cafeeira. Por se tratar de um tema que tão presente na comunidade, o pensamento do grupo se faz semelhante ao do grupo 2, que traz contextos do cotidiano para serem tratados em sala de aula.

O grupo 4, assim como os dois grupos anteriores (grupos 2 e 3), tentam trazer discussões sobre questões presentes no cotidiano da comunidade para dentro da escola. Pelo fato de o lago de Furnas ser um ponto turístico da cidade, isso faz dele um espaço presente no dia a dia do município de Alfenas. As alunas Wanda e Natasha apontam como foi feita a escolha do tema:

**Pesquisador:** [...] Quais foram os critérios que vocês utilizaram para escolher a temática da unidade temática?

**Wanda:** [...] Provavelmente foi escolhido porque é um tema bastante tratado nas escolas, tanto no ensino fundamental, quanto no médio. Porque a gente mora na região que é abrangida pelo Lago de Furnas. Aí tem todo aquele trajeto turístico e tal, e acaba sendo aplicado para Ecologia mesmo.

[...]

**Natasha:** Primeiro foi o contexto, né. Porque tá aqui no quintal de todo mundo e depois a segunda coisa que a gente pensou foi na conservação desse ambiente. Aí de que forma a gente poderia tá trabalhando na conservação desse ambiente, explicando as relações que existem dentro desse ambiente. Foi isso que a gente tentou observar.

A principal reflexão feita pelo grupo foi relacionada à vontade de ensinar os possíveis alunos sobre o ambiente em questão e para mais, conscientizar os educandos sobre a

preservação do ambiente onde se localiza o ponto turístico da cidade. Nesse caso, os licenciandos refletiram sobre usar o espaço do lago para ensinar os seus futuros alunos sobre a importância de se preservar aquele ambiente, principalmente no contexto da cidade, oferecendo oportunidade para que os educandos possam desenvolver um pensamento crítico sobre a poluição no ponto turístico da cidade.

De maneira geral, todos os grupos conseguiram refletir sobre temas presentes no município de Alfenas. Todas as temáticas visam incentivar um pensamento crítico nos alunos, além de trazer elementos tão presentes na cidade para o debate dentro de uma possível utilização do material.

### Reflexões sobre os objetivos de aprendizagem

Com relação aos objetivos de aprendizagem e aos conceitos que os licenciandos esperam que os alunos aprendam, os argumentos apresentados estão intimamente ligados às reflexões dos grupos sobre a escolha do tema. Os principais objetivos que os grupos abordaram estão dispostos no Quadro 3.

**Quadro 3: Objetivos de aprendizagem expostos pelos grupos.**

Grupos	Reflexões sobre os objetivos de aprendizagem
Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecer novas formas de alimentação com plantas, folhas, flores e sementes;</li> <li>● Diversas opções no que diz respeito a formas de ingerir alimentos saudáveis;</li> <li>● Baixo custo, acesso facilitado para as diferentes realidades sociais dos alunos;</li> <li>● Tema interdisciplinar: ecologia; fisiologia humana e vegetal; nutrição vegetal e humana; botânica;</li> <li>● Tema importante, porém, pouco difundido.</li> </ul> <p>(Objetivos retirados do segundo MM elaborado pelo grupo)</p>
Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprender a viver em comunidade;</li> <li>● Consciência sobre a preservação da natureza;</li> <li>● Consciência ambiental;</li> <li>● Consciência social;</li> <li>● Educação ambiental.</li> </ul>
Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ecologia;</li> <li>● Morfologia Vegetal;</li> <li>● Uso de agrotóxicos;</li> <li>● Desigualdade social.</li> </ul>

Grupo 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conceitos básicos de ecologia;</li> <li>● Interação com o ecossistema;</li> <li>● Aplicação do conceito de ecologia;</li> <li>● O uso dos conceitos de ecologia para mudar a realidade.</li> </ul>
---------	---

Fonte: dados da pesquisa

Os objetivos de aprendizagem do grupo 1 foram retirados do segundo MM, em resposta à pergunta: “Por que esse tema é considerado importante?”. Além de abordar objetivos de ensino interdisciplinar de conteúdos de biologia, os licenciandos demonstram uma reflexão acerca de ensinar aos possíveis alunos sobre outras opções de alimentos, que podem fazer parte da dieta dos educandos.

Segundo Zago et. al (2021, p. 18061), “As práticas com as PANC’s em ambientes escolares destacam-se positivamente, pois, são plantas de fácil manejo, espécies com grande importância ecológica, econômica, nutricional e cultural que podem ser cultivadas nas hortas dos espaços escolares e também das residências”. Sendo assim, os autores mostram que o ensino de PANCs nas escolas pode ser viável pelo fato de as plantas terem um fácil manejo. Com isso, a partir das reflexões feitas pelos licenciandos desse grupo, há indícios de preocupação com o contexto em que as escolas podem estar inseridas. Esse indício se manifesta quando o grupo demonstra nos pontos apresentados uma preocupação com relação ao baixo custo e o fácil acesso às PANCs. Para mais, no trabalho de Zago et. al (2021) foram propostas oficinas pedagógicas que analisavam o processo de ensino e aprendizagem sobre o plantio e cultivo das PANCs, considerando o conhecimento integrado de diferentes áreas do conhecimento. Segundo os autores:

As atividades propostas na oficina sobre as PANC’s proporcionaram aos estudantes práticas educativas voltadas à experimentação a fim de se obter informações que subsidiaram a discussão, a reflexão, as ponderações e as explicações sobre a aquisição de hábitos saudáveis para a alimentação, bem como propiciou o conhecimento sobre a configuração das hortas PANC’s, ampliando o conhecimento dos estudantes sobre o tema abordado (Zago et. al, 2021, p. 18061).

Sendo assim, o manejo dos alunos com as PANCs proporcionou a eles uma construção do conhecimento sobre o uso dessas plantas bem como a aquisição de hábitos alimentares mais saudáveis. A reflexão feita pelos licenciandos se mostrou assertiva no que tange ao objetivo de propor novas opções para uma alimentação saudável.

O grupo 2 abordou dois aspectos sobre o objetivo de aprendizagem que eles idealizaram. O primeiro aspecto, de cunho mais conteudista, e o segundo a partir de uma perspectiva mais socioeconômica, como é possível notar nas falas dos alunos Karen, Arthur e Paula:

**Karen:** Eu vou falar do meu ver, né, na minha percepção. Eu acho que é aprender muito a viver em sociedade, né, porque aquele lixo não afeta... ele (o aluno) não acha que vai afetar ele, mas de certa forma vai afetar. Um dos exemplos que eu até citei na parte da introdução é que em bairros de risco onde acontece muito alagamento, uma das grandes causas também é por causa que a grande quantidade de lixo, ela entope as bocas de buero e tudo,

e aí água tem mais dificuldade para escorrer, que é algo que poderia evitar um pouco as grandes enchentes, né. E eu acho que tem consciência também, né, sobre a preservação da natureza, do mundo, né, porque não existe, [...] ainda, uma vida ainda fora da terra, que seja capaz da gente viver. Então, se a gente não preservar o que a gente tem aqui, vai acabar! Então, é basicamente isso. É criar a consciência, né, e educação ambiental acima de tudo.

**Paula:** É... o meu raciocínio é mais ou menos o da Karen, assim, é parar de pensar só ao nosso redor, para pensar em tudo, no coletivo. É parar de pensar só em mim como pessoa, ou na minha família, para pensar em outros. Igual, quando a gente cita o exemplo das tartarugas que comem plástico, eu tenho que parar de pensar só... por exemplo, nos humanos, é pensar o que os meus atos estão causando nos animais também, pra vida que também divide esse planeta comigo. Então, é criar essa consciência e pensar ao todo. É pensar que os meus atos não vão afetar só as pessoas, mas também vão afetar a natureza e os animais que vivem, e eu vou colocar em risco esses animais que não estão fazendo nada pra mim.

[...]

**Arthur:** Então, a parte de conscientização das novas gerações, que estão vindo aí, né. Os nossos futuros alunos. Porque, enquanto alguns visam só a questão econômica, né, só visando lucros, os grandes empresários e tal, nós temos essa missão, enquanto professores, de conscientização dos alunos, né. Conscientizá-los acerca desse tema, o quão importante ele é.

As falas dos licenciandos sugerem que a principal reflexão feita pelo grupo está relacionada à educação ambiental. A ideia surge fundamentada nos questionamentos criados sobre a reflexão do tema. Durante a elaboração da temática o grupo reflete sobre usar um contexto da cidade para criar um pensamento crítico nos alunos sobre um problema frequente no município, neste caso a grande presença de lixo nas ruas. Para alcançar esse objetivo, evocam conceitos de educação ambiental.

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental, lei 9.795/99, que por sua vez serve de alicerce para as políticas desse campo, indica que a educação ambiental corresponde aos:

[...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999, Art. 1º).

Complementando essa lei, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012, p. 70) contempla em seu artigo 2º que a educação ambiental é uma área importante para a educação, referindo-se como uma “atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres...”. Segundo Viesba, Dias e Rosalen (2022, p. 76):

A EA (educação ambiental) é um processo que possibilita despertar a preocupação e o estímulo à responsabilidade individual e coletiva para as questões socioambientais, contribuindo com o desenvolvimento de uma consciência crítica, com ações e reflexões emancipatórias, favorecendo um trilhar para transformações culturais, políticas, econômicas, sociais e ambientais, tornando os sujeitos os protagonistas das suas transformações individuais e agentes de transformações coletivas.

Em consonância com os autores citados acima, os licenciandos do grupo 2 apresentam reflexões sobre a importância de se discutir sobre a coleta seletiva. É importante ressaltar que, assim como os autores citam a possibilidade de despertar a consciência crítica para questões socioambientais, com o uso da educação ambiental, os licenciandos pensaram na educação ambiental como meio para chegar ao objetivo de sensibilizar os possíveis alunos sobre as consequências do descarte inadequado de lixo.

O grupo 3, durante a entrevista, teve um entendimento diferente da pergunta, apresentando respostas que faziam alusão aos conteúdos dos quais os participantes pretendiam que os alunos possivelmente pudessem aprender com a UT, mas não deixou de envolver em suas discussões questões de cunho social. O grupo expõe como questão social a utilização de agrotóxicos na produção de café. Essas questões podem ser visualizadas no diálogo com os integrantes do grupo:

**Pesquisador:** [...] A segunda pergunta é: em uma suposta utilização da unidade temática de vocês, o que vocês esperam que os alunos aprendam? Com material de vocês, assim, com o que vocês elaboraram.

**Mônica:** Ecologia e morfologia. O enfoque maior nosso foi em morfologia de planta. Então, botânica.

**Pesquisador:** Sim, mas além disso... Tá, tudo bem, tem a ideia do conteúdo, né. Mas tem alguma outra ideia, alguma questão social que vocês gostariam de mostrar, ou que os alunos aprendessem? [...]

[...]

**Mônica:** A parte do agrotóxico.

**Janet:** No pensamento crítico dos alunos sobre este uso, né.

O grupo parte de uma reflexão sobre uma questão sociocientífica acerca do uso consciente do agrotóxico, colocando como eixo central o cultivo de café. Ensinar os alunos sobre os pontos positivos e negativos do uso de agrotóxicos pode levar os educandos a criarem um pensamento crítico sobre o uso de tais produtos, além de permear esse conhecimento para outros integrantes da família.

Segundo Rosa et al. (2011), a nossa exposição aos agrotóxicos é diária. No contexto atual, é quase impossível não estar, de uma forma ou de outra, em contato com esses produtos tóxicos. A exposição a agrotóxicos pode ocorrer, essencialmente, a partir de três maneiras: contaminação ocupacional dos trabalhadores rurais, contaminação de alimentos e contaminação ambiental. Em uma sociedade democrática, é necessário que os cidadãos tenham conhecimentos básicos sobre a ciência, para terem condições de analisarem critérios éticos, estruturando pensamento para a avaliação das controvérsias científicas e tecnológicas que surgem na sociedade atual. É a partir deste julgamento que o aluno poderá fazer escolhas de acordo com seus interesses, seus direitos e seus deveres (MARTÍNEZ PÉREZ et al., 2011). Nesse sentido, se faz necessária a abordagem sobre os aspectos que envolvem o uso de agrotóxicos em plantações.

O grupo 4, descreve como objetivo de aprendizagem o fato de os alunos poderem aplicar os seus conhecimentos de ecologia em um ecossistema muito presente no município. Os integrantes expressam que é importante para o aluno saber os conceitos de ecologia e poder

aplicá-los num contexto regional, já que o lago de Furnas banha outros municípios além de Alfenas. Essa ideia está ilustrada a partir do diálogo com duas integrantes do grupo:

**Wanda:** É esperado que sejam compreendidos os conceitos básicos de ecologia, né, de interação ecossistêmica, porque é o ponto principal, né, porque a gente foi falar de um ecossistema de um lago, né, no caso Lago de Furnas. É importante também eles compreenderem essa situação, tipo, porque que é importante, né, você saber ecologia, para que área ela pode ser aplicada, né. Porque isso é importante na nossa vida. Por isso que tem esse contexto regional, né. Essa coisa mais vivenciada pelos estudantes.

[...]

**Natasha:** Eu acho que um pouco dessa questão de fixar os conceitos ou o conhecimento de Ecologia, né, ver como que ele tá atuando na realidade do estudante, poder reconhecer esses conceitos na realidade dele e poder trabalhar também, e pensar, e trabalhar para modificar algumas realidades. Tipo, proporcionar um pensamento crítico sobre a importância da influência do Lago, assim, não só na cidade mas na região toda que ele pega e abrange, né.

Dessa forma, fica clara a ideia do grupo de ensinar os conceitos de ecologia e, para além disso, a aplicação desses conceitos. As licenciandas enfatizam a importância de ensinar aos alunos a aplicarem conceitos de ecologia em prol de um benefício para a própria região que é abastecida pelo lago de Furnas. Como um subcampo das ciências biológicas, a ecologia visa estudar e compreender as relações que os seres vivos mantêm entre si e com o meio ambiente. Nesse processo, as relações podem ser vistas por uma ótica mais específica; tal como a relação de uma espécie de determinado animal com uma determinada espécie de planta; até uma mais global, como é o caso das relações entre os indivíduos nas estruturas de funcionamento das comunidades e sociedade de animais e vegetais (SENICIATO; CAVASSAN, 2009); ou no caso do grupo 4, mostrar a ação humana vinculada a uma mudança de um ambiente. Uma das ideias centrais do grupo é despertar nos alunos um pensamento crítico acerca da preservação do ambiente do lago, de forma a reduzir as ações antrópicas sofridas por ele. Assim, utilizar como exemplo um ponto turístico da cidade que sofre por ações antrópicas, pode favorecer nos alunos uma reflexão sobre as atitudes que eles, enquanto integrantes da comunidade, podem fazer para ajudar a reduzir essas ações.

Por fim, os grupos apresentaram reflexões sobre os seus objetivos de aprendizagem referente a UT que seria desenvolvida por eles. Nas reflexões referentes aos grupos: 1, 3 e 4, que tinham como foco atender alunos do ensino médio, pode-se inferir que os licenciandos estão em consonância com as competências específicas de ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio, descrito na BNCC. Segundo o documento, há três competências específicas relacionadas a ciências da natureza, na qual destaca-se a competência 3:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2020, p. 553).

Neste aspecto, pode-se verificar que os licenciandos utilizaram de situações ou objetos que estão presentes no contexto dos possíveis alunos para associá-los ao conhecimento científico. Além disso, os alunos poderão debater o conhecimento construído com os demais dentro da sala de aula.

O grupo 2 optou por elaborar um material que contemplasse o 9º ano do ensino fundamental. Todavia, os licenciandos mostraram uma proximidade com um dos objetos de conhecimento descrito na temática de “vida e evolução”, no qual é orientado a se abordar o conteúdo de “preservação da biodiversidade”. Ademais, no último ano do ensino fundamental, a BNCC indica a seguinte habilidade a ser desenvolvida: “Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas” (BRASIL, 2020, p. 351). Visto isso, entende-se que a proposta apresentada pelo grupo pode contribuir para o desenvolvimento de tal habilidade.

### **Reflexões sobre as formas de avaliação apresentada nas UT**

Os licenciandos foram incentivados a refletirem sobre formas de avaliar os seus possíveis alunos após a aplicação das UT. Essas formas de avaliação deveriam constar no MM respondendo à pergunta “O que será avaliado?”. O quadro 4 evidencia os critérios criados pelos licenciandos sobre o que eles pretendem avaliar nas UT.

**Quadro 4: Pontos de avaliação selecionados pelos grupos.**

<b>Grupos</b>	<b>O que será avaliado?</b>
Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conversas e discussões durante a aula;</li> <li>● Conhecimento construído após as atividades práticas relacionadas a UT.</li> </ul>
Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proposta de intervenção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Avaliar a sensibilização acerca do tema;</li> <li>○ Observar o entendimento acerca dos seguintes temas:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Preservação do ecossistema;</li> <li>■ Acúmulo de lixo;</li> <li>■ Materiais que agredem o meio ambiente;</li> <li>■ Como deve ser feita e a importância da reciclagem.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entendimento do conteúdo através das atividades;</li> <li>● Participação do aluno nas atividades;</li> <li>● Entendimento prático do conteúdo;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nossa própria aula.</li> </ul>
Grupo 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecimento construído após as atividades relacionadas a visita de campo estabelecida no MM.</li> </ul>

Fonte: dados da pesquisa

Os licenciandos do grupo 1 indicam critérios de avaliação das atividades teóricas e das atividades práticas, tendo como planejamento atividades experimentais relacionadas ao uso das PANCs. Dessa mesma forma, o grupo 4 utiliza-se de critérios avaliativos, tanto teóricos quanto práticos. Porém, os licenciandos desse grupo elaboraram uma visita a um ponto turístico da cidade, denominado de “Ponte das amoras”, com posterior aplicação de questionários.

Para Marandino, Selles e Ferreira (2009), é importante, no planejamento, incluir atividades desafiadoras antes e/ou depois do desenvolvimento de uma unidade temática, se possível, a fim de levantar questões e orientar a aprendizagem dos alunos. Para Morais e Santos (2016, p. 169), “As atividades experimentais são uma ferramenta didática valiosa, que permite ao docente aprimorar suas aulas, usando-as para diversas situações”. Dentro disso, De Oliveira (2010) cita algumas contribuições sobre o uso de atividades experimentais no ensino de ciências, dentre elas se destacam: motivar e despertar a atenção dos alunos; estimular a criatividade; aprimorar a capacidade de observação e registro de informações; e aprender conceitos científicos.

Os grupos, em ambos os casos, elaboraram atividades práticas, de cunho avaliativo, com o objetivo de conduzir as temáticas de uma forma para além de aulas expositivas, procurando promover motivação para a aprendizagem e tornando esse processo mais ativo. O grupo 2 utiliza como critério de avaliação uma proposta de intervenção e separa em diversos subtópicos o que será avaliado nessa ideia intervencionista. Os licenciandos deste grupo colocam essa atividade como a principal do seu material didático. Com isso, o grupo mostra indícios de que o seu entendimento sobre a pergunta está atrelado ao desempenho dos alunos durante a execução da atividade proposta. Tal atividade segue a seguinte linha de planejamento: primeiramente, o grupo pretende analisar a sensibilização acerca do tema abordado na UT, ou seja, a ideia é verificar se os alunos se sensibilizaram com a importância da reciclagem e da coleta seletiva no município de Alfenas. Por conseguinte, seria observado como foi estabelecido o entendimento dos alunos acerca do tema, levando em consideração o entendimento deles sobre os seguintes critérios: preservação do ecossistema; acúmulo de lixo; materiais que agridem o meio ambiente; como deve ser feita e a importância da reciclagem.

O grupo 3 apresentou, como critérios avaliativos, os seguintes pontos: a participação nas aulas, o entendimento prático do conteúdo, participação do aluno nas atividades e o entendimento do conteúdo por meio das atividades. Dessa forma, os licenciandos desse grupo apresentaram uma interpretação da pergunta está atrelada a verificar se o aluno entendeu o conteúdo conforme a participação dele nas atividades propostas no material.

A reflexão desse grupo sobre o planejamento dos critérios avaliativos foi menor do que o esperado. Os licenciandos utilizaram critérios mais comumente usados nas escolas para avaliar o aprendizado dos alunos. Diferente dos demais grupos, o grupo 3 não cita nos MM uma avaliação por meio de atividades práticas, ou por meio de uma sensibilização. Esse indício sugere

que os licenciandos pensaram em parâmetros avaliativos que já vivenciaram durante sua vida escolar, e por escolha do grupo, eles acharam viável usar essa mesma estratégia avaliativa.

Diante disso, pode-se afirmar que o grupo optou, em seu MM, por uma forma de avaliar mais próxima ao um modelo tecno-científico. Levando em consideração esse modelo sugerido por García Pérez (2000), as aulas são expositivas e com atividades destinadas aos alunos, que devem realizar as práticas propostas pelo professor. A avaliação é voltada para o produto final, podendo ser feita como testes específicos ou exercícios. Neste modelo, as formas de avaliar têm um viés mais estático, uma prática mais positivista e tecnicista, que dá mais importância à memorização dos conteúdos e não aos processos de aprendizagem (SANTOS; CONCEIÇÃO; MOTA, 2020). Dessa maneira, de acordo com Esteban (2005, p. 32), “é preciso produzir instrumentos e procedimentos que nos ajudem a dar voz e visibilidade ao que é silenciado e apagado. Com muito cuidado, porque a intenção não é controlar e classificar, mas sim melhor compreender e interagir”.

Após a discussão desses resultados, pode-se observar algumas peculiaridades a respeito dos MM produzidos pelos alunos do PIBID e do RP. Levando em consideração as três categorias utilizadas, foram encontrados alguns indicativos sobre os diferentes pontos de vista dos participantes. No caso dos licenciandos participantes do PIBID, eles mostram uma ideia de trabalhar mais com a temática escolhida, visto que nos objetivos de aprendizagem os pontos apresentados estão mais relacionados com as vantagens de ensinar sobre aquele tema escolhido. Já os alunos do RP, mostraram um enfoque maior nos conteúdos da disciplina que cercam a temática escolhida, conforme foi mostrado no quadro 3.

A partir da análise das reflexões de cada grupo sobre a escolha do tema, os objetivos de aprendizagem e as formas de avaliação, pode-se perceber vários indícios de momentos reflexivos, em que alguns grupos refletem mais a sua prática e outros que refletem menos sobre ela. No planejamento elaborado pelo grupo 1, observou-se indícios de reflexão acerca do tema, devido ao fato de os licenciandos terem o desejo de disseminar um conhecimento pouco ensinado nas escolas, salientando uma maneira diferente de ensinar essa temática a partir das UT. Para isso, demonstra outros indícios de reflexão ao elaborar atividades experimentais que vão ao encontro do fato de os possíveis alunos terem que identificar as PANCs em locais próximos a elas, fazendo assim, com que os alunos tenham que observar o espaço ao seu redor.

O grupo 2 demonstra a sua reflexão sobre o seu planejamento evidenciando um estímulo em mudar o contexto do descarte de lixo no município de Alfenas. Para isso, o grupo foca especialmente na educação ambiental, com a ideia de sensibilizar os seus alunos sobre a importância da coleta seletiva e quais benefícios essa prática pode trazer para todos os cidadãos que residem na cidade.

O grupo 3, por sua vez, escolhe o tema partindo da ideia da cafeicultura ser a principal fonte de renda da cidade de Alfenas, sendo assim, é algo muito presente no cotidiano da maior parte das pessoas que residem no município. O grupo dá uma ênfase importante no uso consciente dos agrotóxicos. Os licenciandos refletem sobre a importância de ensinar os pontos positivos e negativos do uso desses materiais no cultivo do café. Todavia, existe uma reflexão rasa

sobre as formas de avaliar o conhecimento que os alunos podem construir a partir do que foi planejado.

Por último, o grupo 4 reflete sobre o fato de conscientizar sobre a importância da preservação de um ecossistema do lago de Furnas. O grupo reflete sobre um planejamento em que os alunos possam ter uma interação maior com esse ecossistema, além disso, o planejamento demonstra estimular os alunos a terem uma interação maior com esse local aplicando os conhecimentos de ecologia construídos na aplicação da UT. Apesar de apresentar um método avaliativo tradicional, no caso uma lista de exercícios, o grupo refletiu sobre o uso da visita à ponte das amoras como possível atividade avaliativa, podendo utilizar a observação dos alunos como parâmetro para analisar o que os alunos aprenderam.

De modo geral, os grupos 1 e 2 apresentaram mais indícios sobre suas reflexões acerca das atividades durante todo o processo de criação dos MM, devido ao fato de proporcionarem atividades diferentes dos modelos tecno-científico e tradicional. Já os grupos 3 e 4, optaram por métodos mais tradicionais de avaliação do conhecimento construídos pelos possíveis alunos.

Além disso, há indícios de que o uso dos MM como uma ferramenta de planejamento pode ter favorecido aos licenciandos a reflexão sobre o uso de elementos gráficos, palavras-chaves, cores e desenhos que estiveram presentes nos mapas, o que permitiu que os futuros docentes pudessem rever os seus planejamentos para desenvolver o tema escolhido. É possível verificar esse indício no diálogo a seguir, em que as alunas Diana e Bárbara apontam sobre como os MM ajudaram o grupo 1 durante a elaboração da UT:

**Pesquisador:** Para produzir esse material didático que vocês, a UT, vocês mobilizaram vários conhecimentos acerca do curso de biologia né, aí a pergunta é: quais conhecimentos vocês mais utilizaram para produzir esse material didático?

[...]

**Diana:** Ah, não sei muito bem. Eu acho que... por exemplo, o guia do professor, eu escrevi todo baseado no mapa mental que a gente fez, né. Então eu acho que eu recorri a isso, ao movimentar a utilização desse recurso [...].

[...]

**Bárbara:** Eu acho que o mapa mental ajudou muito. Assim, o conhecimento, pouco, que a gente tem de botânica ajudou. Eu acho também que a gente teve que usar um pouco da parte pedagógica, também né; para desenvolver [...]

Nessa perspectiva, esses dados sugerem que a utilização dos MM como instrumento de planejamento promoveu aos licenciandos uma melhor articulação das suas ideias, visto que a elaboração dos MM levou os grupos a buscarem conexões entre as atividades desenvolvidas, a importância do conteúdo e a forma de avaliação ao tema principal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, a partir dos mapas construídos pelos licenciandos, bem como de suas respostas das entrevistas, entendeu-se que o uso dos MM contribuiu para o processo reflexivo dos futuros docentes durante o planejamento das UT. Verificou-se que, a partir da atividade de elaboração dos MM, os licenciandos tiveram que aprender o uso dessa ferramenta e, com ela, refletir sobre um tema para a que UT envolvesse os alunos, os objetivos de aprendizagem

referentes ao tema e as formas de avaliar os conhecimentos construídos pelos discentes. A atividade de construção dos MM, como instrumento de planejamento das UT, auxiliou os envolvidos a refletirem sobre a sua prática docente e principalmente refletir sobre estratégias que fossem efetivas para ensinar os educandos.

Os resultados deste estudo sugerem que o uso dos MM estimulou o pensamento dos licenciandos sobre a maneira de expor as temáticas e os conteúdos aliados a ela. Somado a isso, os licenciandos tiveram a oportunidade de elaborar atividades fora da sala de aula, desenvolvidas de modo diferente da metodologia de aulas expositivas presentes nos modelos tradicional e técnico-científico de ensino. Dessa forma, é necessário que os professores reflitam sobre suas ações para além desses modelos. Uma das possibilidades de fazer isso é planejando suas atividades com ferramentas como os MM, utilizando-os, por exemplo, na elaboração de materiais didáticos, ou para além disso, podem ser uma ferramenta que auxilia em todo o processo de planejamento das etapas de construção de uma aula.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

- Autor 1 – Conceptualização do projeto, Curadoria de Dados, Análise Formal dos dados, Investigação e condução do projeto, Metodologia.
- Autora 2 - Administração do Projeto, participação na análise dos dados e revisão da escrita final, Supervisão.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Declaro que não há conflito de interesses ou interesses concorrentes envolvidos.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, Isabel. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2011;
- BRASIL. Ministério da Educação. *GULA DE IMPLEMENTAÇÃO DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR*. Brasília, 2020.
- BRASIL. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Dispõe sobre a educação ambiental. Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999. Brasília, 1999;
- BRASIL. *Resolução n. 2, de 15 de junho de 2012*: Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial, Brasília, n. 116, p. 70, 2012;
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto editora, 1994;
- BUZAN, Tony. *Mapas Mentais: métodos criativos para estimular o raciocínio e usar ao máximo o potencial do seu cérebro*. Rio de Janeiro: Sextante, 2009;
- DE OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente/Contributions and approaches of

the experimental activities in the science teaching: Gathering elements for the educational practice. *Acta Scientiae*, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010. Disponível em: < <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31/28> >. Acesso em: 08/03/2022;

DOS REIS, João Donizeti; CLARET, Karina de Cássia Paula; MONTEIRO, Vanessa da Fontoura Custódio. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS NAS ESCOLAS: PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA DIVERSIDADE VEGETAL, ALIMENTAR E CULTURAL. *Journal of Education Science and Health*, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 1-11, 2021. < <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i3.31> >;

DORNELES, Aline Machado; FREITAS, Diana Paula Salomão de; LINDEMANN, Renata H. UNIDADES DE APRENDIZAGENS: CONSTRUINDO POSSIBILIDADES INTERDISCIPLINARES NA SALA DE AULA. In: IV Seminário de Desenvolvimento Profissional Docente “Planejamento e Avaliação da Aprendizagem na Educação Superior”. 2011. 28 slides. Disponível em: < <https://eventos.unipampa.edu.br/seminariodocente/files/2011/03/Oficina-5-Unidades-de-Aprendizagem.pdf> >. Acesso em: 12/08/2021;

EL-HANI, Charbel Niño; ROQUE, Nádia; ROCHA, Pedro Luís Bernardo da. Livros didáticos de biologia do ensino médio: resultados do PNLEM/2007. *Educação em Revista*, v. 27, n. 1, p. 211-240, 2011. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/edur/a/tL8zwM8JbLPxf5XzGGNYRGn/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em: 14/02/2022;

ESTEBAN, Maria Teresa. *Escola, currículo e avaliação*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005;

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996;

FRISON, Marli Dallagnol et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Anais. Florianópolis, 2009. Disponível em: < <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/425.pdf> >. Acesso em: 01/05/2022;

GABRICH, Frederico Andrade; SOUZA, Ranieri Jesús. Mapas mentais como instrumento de planejamento no ensino jurídico. *Revista de Pesquisa e Educação Jurídica*, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2019. Disponível em: < <https://www.indexlaw.org/index.php/rpej/article/view/5773> >, Acesso em: 13/02/2022;

GARCÍA PÉREZ, Francisco Florentino. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Electrónica de la Universidad de Barcelona*, Barcelona, n. 207, p. 01-12, 2000. Disponível em: < <http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm> >. Acesso em: 17/02/2022;

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002;

GONZÁLEZ, José Fernández. et al. ¿Cómo hacer Unidades Didácticas innovadoras?. Sevilla: Diada, 1999. Disponível em: < <http://www.grupoblascabrera.org/webs/ficheros/08%20Bibliograf%C3%ADa/02%20Forprof/01%20Elaboracion%20de%20unidades%20didacticas.pdf> >. Acesso em: 01/11/2021;

GONZÁLEZ, Juan Manuel Muñoz; RODRÍGUEZ, Rocío Serrano. El uso de mapas mentales en la formación inicial docente/The use of mind maps in initial teacher training. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, v. 13, n. 2, p. 77-88, 2014. Disponível em: < <https://relatec.unex.es/article/view/1205/967> >. Acesso em: 14/02/2022;

GOULART, Ana Luíza Vieira; MARTINS, Felipe Luíz de Araújo; AGUDO, Marcela de Moraes; CHIARELLI, Eduardo Vieira. Etnobotânica das religiões afro-brasileiras: elaboração de uma proposta didática para o ensino de botânica. *RECC*, Canoas, v. 26, n. 1, 01-13, marc. 2021. Disponível em: < <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/7613> >. Acesso em: 25/02/2022;

MALDANER, Otavio Aloisio. *A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química*. Ijuí. Ed. Unijuí, 2000;

MACHADO, Andréa Horta; MORTIMER, Eduardo Fleury. Química Para o Ensino Médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otávio Aloísio (Orgs.). *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007, p. 21-41;

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. 2009;

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro et. al. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/viewFile/359/226> >. Acesso em: 11/06/2020;

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fábio, et al. A Abordagem de questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: contribuições à pesquisa da área. In: *VIII ENPEC*, p. 01-03, 2011, Campinas. Disponível em: < [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viii/enpec/resumos/R1606-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1606-1.pdf) >. Acesso em: 06/03/2022;

MORAIS, Vânia Cardoso da Silva; SANTOS, Adevailton Bernardo. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de Biologia na escola pública. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 21, n. 1, p. 166-181, 2016. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/243> >. Acesso em: 05/03/2022;

OLIVEIRA, André Luis de; MURATA, Nathaly Gessika. SITUAÇÕES INVESTIGATIVAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: LIMITES E POSSIBILIDADES. *Revista Ciências & Ideias*, v. 7, n. 3, p. 212-234, 2017. < <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477/2016v7i3.547> >;

PEREIRA, Lucila Conceição. Educação Holística. *InfoEscola*, 2017. Disponível em: < <https://www.infoescola.com/pedagogia/educacao-holistica/> >. Acesso em: 20/03/2022;

QUADROS, Ana Luiza de; FILHO, Francisco Ferreira Dantas (Orgs.). *Ações Construtivas em Química – compartilhando experiências*. Campina Grande: EDUEPB; São Paulo: Livraria da Física, 2015;

RANIERI, Guilherme. *Matos de comer: identificação de plantas comestíveis* / Guilherme Ranieri. 1ª ed. São Paulo: Ed. do autor, 2021;

ROCHA, Joyce Alves; BOSCOLO, Odara Horta; FERNANDES, Lucia Regina Rangel de Moraes Valente. Etnobotânica: um instrumento para valorização e identificação de potenciais de proteção do conhecimento tradicional. *INTERAÇÕES*, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 67-74, jan./jun. 2015. Disponível em: <[https://www.scielo.br/j/inter/a/bjTCfdnwmLmH5YFCV58LSyy/?lang=pt&format=pdf#:~:tex=A%20etnobot%C3%A2nica%20pode%20ser%20definida,integrativo%20\(ALCORN%2C%201995\)](https://www.scielo.br/j/inter/a/bjTCfdnwmLmH5YFCV58LSyy/?lang=pt&format=pdf#:~:tex=A%20etnobot%C3%A2nica%20pode%20ser%20definida,integrativo%20(ALCORN%2C%201995).)>. Acesso em: 25/02/2022;

ROSA, Islene Ferreira; PESSOA, Vanira Matos; RIGOTTO, Raquel Maria. Introdução: agrotóxicos, saúde humana e os caminhos do estudo epidemiológico. Parte 2 - A modernização agrícola produz desenvolvimento, trabalho e saúde?. In: *Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no baixo Jaguaribe/CE*. Co-edição com a Expressão Popular./ Raquel Rigotto. [organizadora]. – Fortaleza: Edições UFC, p. 217-256, 2011;

SANTOS, Cynthia Ranyelle da Silva; CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues da; MOTA, Maria Danielle Araújo. A utilização dos mapas mentais como instrumento avaliativo no ensino de biologia. In: V Congresso Nacional de Educação (CONEDU) - Vol. 3, 2019, Campina Grande: Realize Editora, 2020. p. 216-230. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/65251>>. Acesso em: 20/03/2022 21:53;

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. *A construção de material didático contextualizado como subsídio para as aulas de ciências do ensino fundamental: uma experiência colaborativa em Cubatão, SP*. Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05012010-141326/publico/Tese\\_parte1.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05012010-141326/publico/Tese_parte1.pdf)>. Acesso em: 01/05/2022;

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Unidades temáticas: produção de material didático por professores em formação inicial. *Experiências em Ensino de Ciências*. Porto Alegre. Vol. 2, n. 1, mar. 2007, p. 01-11, 2007. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID28/pdf/2007\\_2\\_1\\_28.pdf](http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID28/pdf/2007_2_1_28.pdf)>. Acesso em: 18/02/2022;

SANTOS, Jocimara Maria da Silva; SILVA, Fábio Augusto Rodrigues e. Conhecimento mobilizado por alunos do curso de ciências biológicas em apresentação de unidades didáticas produzidas como um trabalho para a formação inicial. In: III ENCONTRO REGIONAL DOS ESTUDANTES DE BIOLOGIA, Anais, Juiz de Fora, p. 1-12, Abril, 2015;

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. O ensino de ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 15, n. 2, p. 393-412, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/VxNY86BYgb7P6FyPpqLCLPf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 06/03/2022;

SOUZA, Gahelyka Agha Pantano; GHIDINI, André Ricardo; SANTOS, Alcides Loureiro; SOUZA, Alexandre Alves de. Elaboração de Materiais Didáticos: Possibilidades na Formação de Professores de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 47-58, 2018.

Disponível em: < <http://ead.codai.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1345> >.  
Acesso em: 17/02/2022;

VIESBA, Everton; DIAS, Natália; ROSALEN, Marilena. CTSA e Educação Ambiental: uma perspectiva integradora em oficinas pedagógicas. *HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)*, v. 33, n. 1, p. 69-87, 2022. Disponível em: < [http://revistas.icesp.br/index.php/FINOM\\_Humanidade\\_Tecnologia/article/view/2163/1506](http://revistas.icesp.br/index.php/FINOM_Humanidade_Tecnologia/article/view/2163/1506) >. Acesso em: 06/03/2022;

ZAGO, Marcia Regina Rodrigues da Silva et al. Conhecendo as panes muitas possibilidades em torno da alimentação saudável. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 2, p. 18050-18064, 2021. < <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-444> >;

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.