



UMA PROPOSTA DE UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA ABORDAGEM DA TEMÁTICA ARBORIZAÇÃO URBANA

A PROPOSAL FOR A POTENTIALLY MEANINGFUL TEACHING UNIT TO APPROACH THE THEME OF URBAN AFFORESTATION

UNA PROPUESTA DE UNIDAD DIDÁCTICA POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA ABORDAR EL TEMA DE LA ARBORIZACIÓN URBANA

Carine Borba dos Santos



Mestre em Educação em Ciências (UFRGS)

carine_borba@hotmail.com

Daniele Trajano Raupp



Doutorado em Educação em Ciências (UFRGS)
Professora no Instituto de Química (UFRGS)

Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (UFRGS)

daniele.raupp@ufrgs.br

Lisiane Zanella



Doutorado em Ecologia Aplicada (UFLA)

Professora EBTT de Ciências Biológicas (IFRS Campus Osório)

Docente colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (UFRGS)

lisiane.zanella@osorio.ifrs.edu.br

Mariana Nunes Barato



Licenciada em Matemática (IFRS Campus Osório)

Professora de Matemática da Rede Estadual do Rio Grande do Sul

maribarato@hotmail.com

Resumo

Este trabalho objetiva apresentar os resultados preliminares da implementação de uma proposta didática para a abordagem de conceitos sobre arborização urbana em um curso de extensão, que ocorreu de forma remota, com estudantes de uma escola pública da cidade de Osório (RS). A sequência didática, denominada Unidade de ensino potencialmente significativa, teve suas atividades planejadas de modo a atender as três condições essenciais para a aprendizagem significativa: a apresentação de um novo conhecimento, estruturado de maneira lógica; a existência de conhecimentos prévios que possibilitem a sua conexão com o novo conhecimento; motivação discente para apreender. São analisados indícios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, apresentados ao longo das atividades. Considera-se que a UEPS teve boa aceitação, mesmo sendo um estudo preliminar que faz parte de uma investigação mais abrangente, já que é possível identificar indícios de aprendizagem significativa dos conceitos científicos relacionados à arborização urbana.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Arborização. Educação Ambiental.

Recebido em: 10 de agosto de 2022.

Aprovado em: 7 de fevereiro de 2023.

Como citar esse artigo (ABNT):

SANTOS, Carine Borba dos *et al.* Uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa para abordagem da temática Arborização Urbana. **Revista Prática Docente**, v. 8, n. 1, e23015, 2023.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23015.id1650>



Abstract

This work aims to present the preliminary results of the implementation of a didactic proposal to approach concepts about urban afforestation in an extension course, which took place remotely, with students from a public school in the city of Osório (RS). The didactic sequence called potentially meaningful teaching unit had its activities planned in order to meet the three essential conditions for meaningful learning: the presentation of new knowledge structured in a logical way; the existence of previous knowledge that makes possible its connection with the new knowledge; student motivation to learn. Evidence of progressive differentiation and integrative reconciliation presented throughout the activities are analyzed. It is considered that the UEPS had good acceptance, even though it is a preliminary study, which is part of a more comprehensive investigation, it is already possible to identify evidence of meaningful learning of scientific concepts related to urban afforestation.

Keywords: Meaningful Learning. Afforestation. Environmental education.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo presentar los resultados preliminares de la implementación de una propuesta didáctica para abordar conceptos sobre arborización urbana en un curso de extensión, que se llevó a cabo de forma remota, con estudiantes de una escuela pública en la ciudad de Osório (RS). La secuencia didáctica denominada unidad didáctica potencialmente significativa tenía planificadas sus actividades para cumplir con las tres condiciones esenciales para un aprendizaje significativo: la presentación de nuevos conocimientos estructurados de forma lógica; la existencia de conocimientos previos que posibilitan su conexión con los nuevos conocimientos; motivación de los estudiantes para aprender. Se analizan las evidencias de diferenciación progresiva y reconciliación integradora presentadas a lo largo de las actividades. Se considera que la UEPS tuvo buena aceptación, si bien es un estudio preliminar, que forma parte de una investigación más amplia, ya es posible identificar evidencias de aprendizajes significativos de conceptos científicos relacionados con la forestación urbana.

Palabras Clave: Aprendizaje significativo. Arborización. Educación ambiental.



1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos e com o crescimento da população humana, a degradação do ambiente natural tem aumentado de forma significativa. Porém, também se tem observado o crescimento da preocupação com a qualidade de vida e a preservação do meio ambiente. Nas últimas décadas, os movimentos ambientalistas e o interesse pela preservação ambiental têm crescido significativamente. Como afirma Marcatto (2002), está seria aumentando o entendimento por parte da população mundial de que o modelo atual de desenvolvimento econômico está intimamente associado à degradação do meio ambiente, gerando impactos diretos na qualidade de vida e na própria sobrevivência da espécie humana. Isso ocorre tanto em países desenvolvidos, como naqueles em desenvolvimento.

Sendo assim, mesmo que haja a conscientização sobre a conservação do meio em que se vive, ainda fica evidente a necessidade de sensibilização da população através de campanhas, pesquisas e palestras que abordem a Educação Ambiental. Dessa forma, busca-se uma interação sustentável entre homem e ambiente, visando à preservação ambiental, bem como a garantia de utilização dos recursos naturais pelas gerações futuras.

Neste sentido, a arborização contribui para a construção de uma relação sustentável entre homem e natureza, tornando-se necessária em diferentes espaços, especialmente no ambiente urbano, pois traz inúmeros benefícios e atua na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. Como exemplo desses benefícios, pode-se citar a conservação da biodiversidade, a identidade e embelezamento do local arborizado, a redução da poluição e de ruídos, o equilíbrio do microclima, a preservação da fauna silvestre, entre outros (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002; CEMIG, 2011). Além disso, aspectos como sombreamento, disponibilização de abrigo e alimento para a fauna, aumento da diversidade biológica e favorecimento das condições de permeabilidade do solo também constituem benefícios provenientes dos espaços arborizados (CEMIG, 2011).

Para ser efetiva, a implementação de um projeto de arborização no ambiente urbano deve seguir critérios e considerar muitos fatores que incluem desde a escolha da espécie, os locais onde as espécies vegetais serão inseridas, o espaço no passeio público etc. Sendo assim, planejar a arborização no ambiente urbano é essencial para que se reverta em benefícios (CEMIG, 2011).

Para implementar um projeto de arborização adequado, devem ser observados o local onde as espécies serão plantadas e a escolha dessas espécies. A falta de planejamento pode



trazer inúmeros transtornos e danos futuros no espaço em que as espécies vegetais forem inseridas de forma inadequada, sendo indispensável a harmonização entre a implantação da espécie e o espaço escolhido (CEMIG, 2011).

A arborização pode ser pensada para inúmeros locais distintos, mas o ambiente escolar se destaca como um espaço no ambiente urbano propício para relacionar a Educação com o Meio Ambiente, utilizando a arborização como ferramenta didática para diferentes áreas do conhecimento. O ambiente escolar consiste no local em que estudantes, professores e comunidade em geral transitam e utilizam durante boa parte do dia, com o intuito de compartilhar e construir conhecimentos, se relacionar uns com os outros e fortalecer valores. Portanto, relacionar a Educação com o Meio Ambiente, a partir da arborização no ambiente escolar, pode refletir em inúmeras vantagens, como tornar o ambiente escolar mais agradável, contribuir para a preservação do meio ambiente de forma efetiva e prática e conscientizar cada vez mais pessoas sobre a importância de preservar a natureza, além de manter o equilíbrio dos ecossistemas para a manutenção da vida no planeta.

Sendo assim, o presente estudo objetiva relatar a aplicação de uma estratégia didática, denominada unidade de ensino potencialmente significativa para abordagem de conceitos científicos inerentes à temática arborização em uma instituição de ensino no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Espera-se que o presente estudo possa aprimorar, na estrutura cognitiva dos jovens estudantes envolvidos, a compreensão das conexões entre a sociedade e a ciência, contribuindo para motivação e, conseqüentemente, para o aprendizado da temática e dos conceitos científicos relacionados, formando cidadãos críticos e conscientes de sua realidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Ausubel *et al.* (1980), psicólogo e criador da Teoria da Aprendizagem Significativa, o processo de aprendizagem inicia-se a partir da assimilação de novas ideias que, num processo de interação com informações que o indivíduo já possui, ancora-se na estrutura cognitiva desse. Na Teoria de Ausubel, estas informações, que o indivíduo já detém antes da nova aprendizagem, são denominadas subsunçores. Há fatores que influenciam o processo de assimilação, fazendo com que ele gere uma Aprendizagem Significativa ou uma Aprendizagem Mecânica, iniciando-se pela presença de subsunçores adequados, capazes de servir de âncora para a nova aprendizagem. Existem três condições consideradas essenciais para a aprendizagem significativa: a apresentação de um novo conhecimento, estruturado de maneira lógica; a



existência de conhecimentos prévios, que possibilite a sua conexão com o novo conhecimento; e a motivação estudantil para apreender. (TAVARES,2010).

Desse modo, para criar um campo possível de haver a aprendizagem significativa, de determinado conceito, é preciso iniciar o processo de aquisição desta nova aprendizagem, fazendo uma sondagem daqueles conhecimentos que o estudante já possui, ou seja, verificando se há subsunçores suficientes em sua estrutura cognitiva que irão interagir com as novas informações que estão por vir (MOREIRA, 2016).

Após essa sondagem, caso seja verificada a existência de subsunçores suficientes para a nova aprendizagem, dá-se seguimento ao processo de aprendizagem. Do contrário, Ausubel (2003) propõe que seja apresentada a ferramenta denominada organizador prévio ou avançado que servirá de ponte cognitiva entre as ideias existentes na estrutura cognitiva do sujeito e os novos conceitos a serem aprendidos.

Ausubel não dá exemplos específicos de como se devem apresentar os organizadores, porém Tavares (2010, p. 14) define esses como uma “conjunção de estratégias de exposição, visuais e verbais, das características mais gerais e inclusivas do evento que se está estudando”; sendo assim entende-se que os organizadores podem ser apresentados em forma de vídeos, filmes, experimentos, dinâmicas, ou através de qualquer outra ferramenta que seja capaz de transmitir a ideia a ser trabalhada em um nível mais elevado de abstração, generalidade e inclusividade.

A utilização de organizadores prévios desencadeia os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora. Para Moreira (2012), a diferenciação progressiva é um processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor, resultante da sucessiva utilização deste subsunçor para dar significado a novos conhecimentos. Nota-se que, a partir da interação do conhecimento prévio do estudante com as novas informações adquiridas, se têm novos resultados que resultam em um conhecimento diferenciado e mais elaborado.

Já na etapa de reconciliação integradora, ocorre um processo de dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao processo de diferenciação progressiva que elimina as diferenças aparentes, resolve as inconsistências e traz resultados. Nesse processo, os conceitos já existentes, que interagem com o novo conhecimento, servem de alicerce para os novos significados que, com a ajuda da interação, também vão se modificando, trazendo novos resultados e se diferenciando progressivamente. (MOREIRA, 2012).



Sendo assim, a aprendizagem significativa não é aquela que o estudante nunca esquece, mas, sim, aquela que proporciona maior intervalo de retenção do conhecimento adquirido, diferente da aprendizagem mecânica que acaba sendo algo momentâneo, como decorar uma matéria para uma prova e logo após esquecer o que foi decorado. Por esses fatos, é indicado que se proporcione ferramentas de ensino que possibilitem uma aprendizagem significativa aos estudantes. Nesse processo o professor age como o mediador, estimulando o estudante a questionar as novas informações adquiridas, contribuindo, assim, para uma aprendizagem significativa.

2.1. AS UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS

Uma UEPS objetiva superar a forte dependência da memorização mecânica e dos exercícios tradicionais que são frequentemente resolvidos sem um entendimento mais profundo, promovendo situações que utilizam os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto de partida para o ensino de conceitos científicos (MOREIRA, 2011). Dessa forma, as UEPS têm por objetivo a facilitação do conhecimento na aprendizagem significativa, organizando as atividades e as ideias, para partir do conhecimento amplo para o mais específico.

Uma UEPS deve ter uma boa estrutura e um desencadeamento lógico que faça sentido ao grupo e que contribua para a qualificação da aprendizagem (MOREIRA, 2011), sendo composta por: *Situação inicial*: que objetiva compreender os conhecimentos prévios dos estudantes, através de questionário, para então ser dado sequência ao conteúdo a ser apresentado. *Situação-problema inicial*: uma situação-problema de nível introdutório, buscando dar sentido ao conceito. Por se tratar de algo novo, os estudantes necessitam de capacitação e suporte para desvendar e resolver a atividade proposta. *Aprofundamento do conhecimento*: abordagem a partir da diferenciação progressiva, ou seja, a primeira etapa em que se aborda o conteúdo específico. Após o conteúdo explanado, é importante a interação dos estudantes em forma de debate, quando será validada a importância do que foi passado anteriormente. *Nova situação-problema*: questionamentos com um nível de profundidade maior, evidenciando as correspondências e contradições entre os conceitos, momento este em que o professor entra como ativo e mediador na atividade proposta. *Avaliação somativa individual*: momento em que os estudantes passam por uma avaliação de caráter processual, comparando as situações problemas e evidenciando a captação de significados. *Aula integradora final*: com uma óptica integradora, busca a reconciliação integrativa entre os conceitos com a mediação do professor novamente, seguida de uma nova avaliação. *Avaliação*



da aprendizagem: com um nível maior de complexidade em relação às anteriores, devem-se buscar evidências de compreensão de significados e capacidade de utilização do conhecimento para diferentes situações. *Avaliação da própria UEPS*: a fim de aprimorar as estratégias de ensino, realizar uma avaliação final da perspectiva dos estudantes perante as atividades propostas.

3 METODOLOGIA

A pesquisa envolveu o desenvolvimento, aplicação e análise de uma unidade de ensino potencialmente significativa, caracterizando-se como uma pesquisa aplicada, pois os conhecimentos gerados tiveram uma aplicação prática à solução de uma problemática específica. Quanto aos objetivos propostos, se caracteriza como descritiva, por envolver na pesquisa a observação, registro, descrição e análise dos dados (PRODONOV; FREITAS, 2013). Do ponto de vista dos procedimentos adotados para a coleta dos dados, classifica-se como pesquisa-ação. Segundo Gil (2010), essa pesquisa é caracterizada quando o universo de investigação é geograficamente concentrado, o que garante a conscientização e a mobilização de todos – alunos, professores e pesquisadores – em torno da proposta de ação envolvida na pesquisa.

Quanto à amostragem, a presente pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, situado no município de Osório (IFRS,2023) na Planície Costeira do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (RAMBO,1956). Participaram da pesquisa estudantes dos cursos de Ensino Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio (ADM) e de Ensino Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio (INFO). Mais especificamente, uma estudante do primeiro ano ADM, três estudantes do segundo ano ADM, cinco estudantes do terceiro ano ADM e um estudante do terceiro ano INFO se inscreveram para participar do curso de Arborização que foi ofertado, totalizando dez inscritos. Com relação à residência, uma estudante era proveniente de Capivari do Sul, uma de Cidreira, um estudante de Tramandaí, duas estudantes de Capão da Canoa e cinco estudantes de Osório. A idade dos participantes variou entre 16 e 18 anos. Todos os participantes na primeira aula preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando em participar da pesquisa.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A UEPS foi desenvolvida no formato de um projeto **Arborização**: Contribuindo para uma Educação Ambiental Significativa (Figura 1), de ensino, voltado aos estudantes dos dois cursos de Ensino Médio técnico, integrados às áreas de administração e informática. A adesão dos estudantes à proposta ocorreu de forma voluntária, a partir de um processo de inscrições. As atividades ocorreram no período de setembro até novembro de 2021.

Figura 1 - Divulgação do projeto



Fonte: Das atividades realizadas (2022).

A UEPS foi organizada em 5 etapas (Quadro 1) e foi implementada por meio de atividades síncronas e assíncronas, utilizando-se o ambiente virtual de aprendizagem IFRS Osório (*Moodle*). (IFRS,2023).

Quadro 1 – Organização da UEPS

Etapa	Etapa da UEPS	Estratégia/ Recursos utilizados
1	Situação Inicial Situação-problema inicial	Questionário inicial "Google Forms" Análise de fotos via Kahoot
2	Aprofundamento do conteúdo	Videoaula sobre conceitos básicos Exposição teórica e discussão das atividades. Documentário sobre arborização e elaboração de resenha. Mapa conceitual inicial em grupo
3	Nova situação-problema inicial	Saída de campo Entrega relatório Discussão da atividade
4	Aula integradora final Avaliação de aprendizagem na UEPS	Síntese das temáticas e conceitos. Mapa conceitual final (individual)

5	Avaliação somativa individual Avaliação da própria UEPS	Aplicação do questionário final Questionário para <i>feedback</i> das atividades
---	--	---

Fonte: Das atividades realizadas (2022).

As etapas da UEPS, apresentadas no Quadro 1, são descritas a seguir com maior detalhe. **Etapa 1 – Situação Inicial:** Utilizou-se um Questionário criado no *Google Forms* com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre ambiente, sustentabilidade, educação ambiental, e a importância das árvores para o planeta, em especial para o ser humano. A aplicação do questionário ocorreu de forma síncrona, utilizando-se o *Google Meet*. *Situação-problema* inicial: Em um encontro síncrono, utilizou-se um *quizz*, elaborado no *Kahoot* (<https://kahoot.com/>) para análise de fotos. Nessa etapa, como o objetivo é propor uma situação-problema de nível introdutório, que buscasse dar sentido ao conceito, utilizaram-se fotos realizadas na própria cidade (Figura 2), relacionadas à arborização urbana, bem como seus benefícios e prejuízos no caso da falta de planejamento dela.

Figura 2 - Fotos da vegetação da cidade de Osório



Fonte: Das atividades realizadas (2022).

Após a realização do *quizz* com o grupo, cada uma das fotos foi projetada novamente na tela e houve uma discussão sobre cada uma delas, abordando-se os conceitos relacionados à arborização urbana.

Etapa 2 – Aprofundamento do conteúdo. Nessa etapa, composta de dois encontros, os estudantes foram recomendados a assistir, antes da aula síncrona, a uma vídeoaula, elaborada pelas pesquisadoras, com conceitos básicos sobre arborização. No primeiro encontro, na aula síncrona, realizou-se um debate sobre tais conceitos. Para dar seguimento ao aprofundamento do documento, foi recomendado o Documentário “Meu Ambiente: Arborização Urbana” (<https://www.youtube.com/watch?v=JfCGuFQnVsE>) (TV CÂMARA CAMPINAS, 2016). A partir da análise do documentário e das discussões em aula, solicitou-se a elaboração de uma resenha crítica sobre a temática. No segundo encontro, realizou-se a elaboração de um mapa



conceitual coletivo, a partir de uma pergunta focal: "Por que implantar a arborização em uma cidade?". Destaca-se que "a definição de uma pergunta focal delimita com maior clareza as expectativas daquilo que deve ser representado." (CONCEIÇÃO; CORREIA, 2020, p.473). De acordo com Conceição e Correia (2020), seu uso potencializa os mapas conceituais como uma ferramenta de representação conceitual sobre um determinado tema. Os estudantes elaboraram o mapa conceitual de forma interativa a partir da plataforma *Mindmeister*.

Etapa 3 – Nova situação-problema: Considerando que devem ser propostas novas situações-problemas com um nível crescente de complexidade em relação à situação-problema inicial, nessa etapa de saída de campo, os estudantes deveriam verificar em seu bairro as questões pertinentes à arborização urbana, de acordo com um roteiro pré-estabelecido. As etapas da atividade realizada pelos estudantes foram registradas em um relatório ou em diário de bordo, os quais serviram como instrumentos de reflexão e coleta de dados para avaliar a apropriação de conceitos por parte destes. A discussão sobre os resultados da atividade prática foi discutida no encontro síncrono.

Etapa 4 – Aula integradora Final e avaliação da aprendizagem: Foi produzido pelas pesquisadoras um vídeo, relacionando a Educação Ambiental com a arborização urbana escolar, que foi disponibilizado aos estudantes de forma assíncrona. No encontro síncrono, os estudantes elaboraram individualmente um mapa conceitual final em que relacionaram a arborização com a Educação Ambiental com os conhecimentos adquiridos ao longo da UEPS. A pergunta focal desse mapa conceitual foi: "Por que a arborização urbana é considerada uma ferramenta interdisciplinar de Educação Ambiental?". De fato, "Avaliação de aprendizagem na UEPS" ocorreu em distintos momentos, com as atividades propostas longo da unidade.

Etapa 5 – Avaliação somativa individual e Avaliação da própria UEP: Nessa etapa, como o objetivo era identificar a compreensão dos conceitos/significados e o alcance dos objetivos de aprendizagem, o questionário inicial foi disponibilizado novamente, com o intuito de verificar se os estudantes apresentaram uma evolução perante o conhecimento sobre a arborização construído ao longo das atividades. Depois foi disponibilizada na plataforma *Moodle* uma avaliação, para que os estudantes fornecessem a sua opinião sobre as atividades da UEPS desenvolvida.

Nesse artigo serão apresentados os dados coletados de uma maneira sucinta, objetivando analisar possíveis indicativos de aprendizagem significativa dos conceitos relativos à



arborização urbana, identificando-se principalmente elementos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados para a Situação inicial, que objetivou compreender os conhecimentos prévios dos estudantes, de um modo geral, eles apresentaram conhecimentos prévios sobre o tema arborização ao saber definir o conceito, explicar o que é uma espécie nativa e citar os benefícios da arborização para o meio ambiente, bem como observar uma situação na rua de sua cidade e saber distinguir se tal situação está de acordo com o planejamento adequado para uma arborização apropriada. Destacam-se os estudantes A, C e D por demonstrarem conhecimento com relação ao conceito de espécie exótica e, principalmente, por conseguirem exemplificar de qual maneira a arborização pode se mostrar prejudicial ao ambiente no qual está inserida. Na questão 1 – *O que você entende por arborização?* – os estudantes têm pleno conhecimento do que se trata o conceito arborização na fase inicial. A estudante B explica: “Um conjunto de árvores plantadas de maneira correta, visando os melhores benefícios, numa área urbana.”.

Na questão 3 – *O que é uma espécie de árvore nativa?* Todos possuíam conhecimento prévio também. Pôde-se observar com o exemplo da estudante C que uma árvore nativa: “É uma espécie que se encontra na região da qual ela originalmente pertence.”. Quando questionada na próxima questão, o que seria uma espécie exótica, a estudante não soube responder, mas pode-se observar a evolução dela no fim das atividades. “É uma espécie presente em uma área onde ela não é originalmente encontrada.”.

Na questão 7 – *Quais os benefícios que a arborização traz para nós e para o meio ambiente? Cite três exemplos.* A estudante C traz os exemplos e uma grande evolução no questionário final. Como se pode observar:

A arborização proporciona nosso contato com o meio ambiente, o que gera benefícios tanto sociais como à saúde. Ela também colabora para a manutenção da flora e preservação da fauna, além de possibilitar a conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente, já que costumamos dar mais atenção a uma questão quando ela se faz presente na nossa vida.

A questão 8 – *A arborização pode trazer prejuízos? Como e por quê?* – Foi a questão que mais despertou dúvidas entre os estudantes no momento em que responderam ao questionário inicial e, conseqüentemente, foi uma das que mais demonstrou a evolução do entendimento das envolvidas a respeito da temática.



Observe a evolução das respostas dadas pelos estudantes B e C:

Ela em si, não sei sinceramente, mas os seres humanos que não respeitam acabam prejudicando elas. Se colocadas de formas inadequadas, podem causar quebraimento de calçadas por a cova ser rasa e não ter espaço adequado, a fiação se enrosca na copa da árvore se muito alta. (estudante B, questionário inicial/ questionário final)

Acho que não. A arborização mal planejada pode sim trazer prejuízos, como o estrago de calçadas devido ao pouco espaço disponibilizado para o crescimento da raiz e base da árvore e danos a fiações que são alcançadas por galhos e árvores altas. Além disso, a presença de espécies exóticas pode afetar o desenvolvimento de espécies nativas, alterando o meio. (estudante C, questionário inicial/ questionário final)

Por meio das respostas desses estudantes, fica claro o desenvolvimento de um olhar crítico em relação ao tema que lhes permite identificar irregularidades em situações que, num primeiro momento, parecem apresentar somente benefícios. Considera-se que tais conhecimentos prévios (subsunoçores) foram um bom ponto de partida para a ancoragem dos conceitos científicos que foram abordados ao longo das atividades, uma vez que, de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, a ancoragem de novos conhecimentos em subsunoçores facilita a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

Outro indício de aprendizagem significativa apresentada pelos estudantes, que se pôde identificar como uma reconciliação integrativa, foi a compreensão de que a Arborização Urbana tem a potencialidade de ser trabalhada de maneira interdisciplinar. Isso fica muito claro na resposta da estudante C à questão 10: *A arborização pode ser utilizada como ferramenta didática? Como e em quais componentes curriculares?*

Pode sim e em diversos componentes, como na Matemática, através de cálculos sobre a distância entre as árvores de determinada região e o tamanho delas, por exemplo; na Geografia, através da análise do espaço, paisagem e biomas; na própria Biologia, utilizando-se da análise e classificação das plantas de determinada região. (estudante C, questionário final).

Isso por que a reconciliação integrativa consiste na atribuição de novos significados (MOREIRA, 2012) que ocorrem por meio da inter-relação dos conceitos e da possibilidade de aplicá-los em outras situações (TAVARES, 2010). Já um exemplo de diferenciação progressiva, que são ideias mais básicas que partem de conhecimentos mais amplos em direção aos mais restritos e específicos (ROCHENBACH *et al.*, 2020), este pode ser identificado no trecho ressaltado pela estudante D na atividade relativa ao documentário:

Não tinha noção que a arborização poderia ser usada em tantas matérias e não somente em Biologia. Há uma grande importância na consciência ambiental para que haja melhorias em nossos espaços, e poder tratar desse assunto em vários componentes traz maior oportunidade de ser inserido nas escolas (mesmo que infelizmente não muito utilizado), conseqüentemente, fazendo as pessoas pensarem mais sobre os muitos benefícios da arborização e seus impactos.

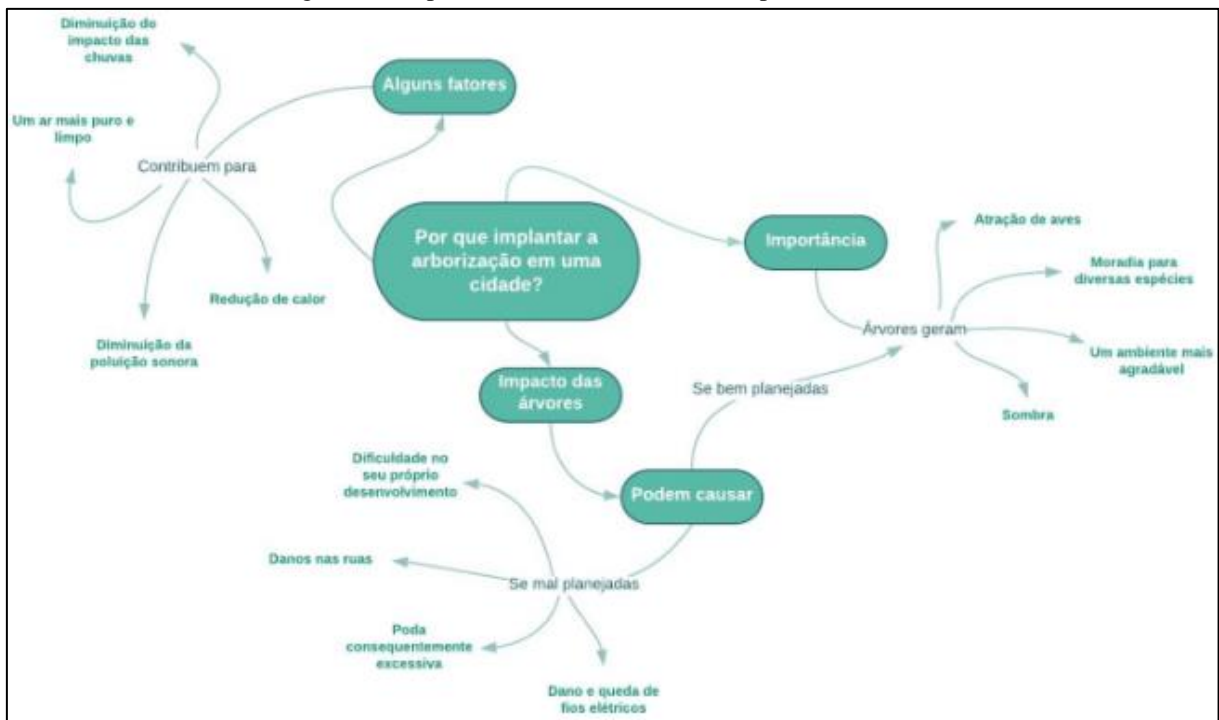
Fica evidenciado, com esse exemplo, que houve identificação dos estudantes em relação à multidisciplinaridade que a arborização urbana traz ao meio escolar, bem como a importância da inserção dela no ambiente escolar, assim colaborando com a conscientização ambiental dos estudantes.

Como se pode observar, após o vídeo proposto, a estudante C destaca em sua resenha:

Com isso, sabe-se que os benefícios da arborização são inúmeros, mas é de extrema importância que haja a poda consciente, aliada ao planejamento ambiental, para que a arborização possa ser vivenciada da melhor maneira possível por todos os seres vivos.

Segundo Moreira (2011), a avaliação da aprendizagem da UEPS ocorre pela coleção de evidências de aprendizagem significativa progressiva. Um exemplo que se pode destacar da implementação dessa unidade é a análise dos mapas conceituais. Ao responder à pergunta focal: *Por que implementar a arborização em uma cidade?* a estudante A destaca a importância da arborização, impactos do mau planejamento e fatores positivos relacionados à arborização urbana (Figura 3).

Figura 3 - Mapa conceitual inicial elaborado pela estudante A

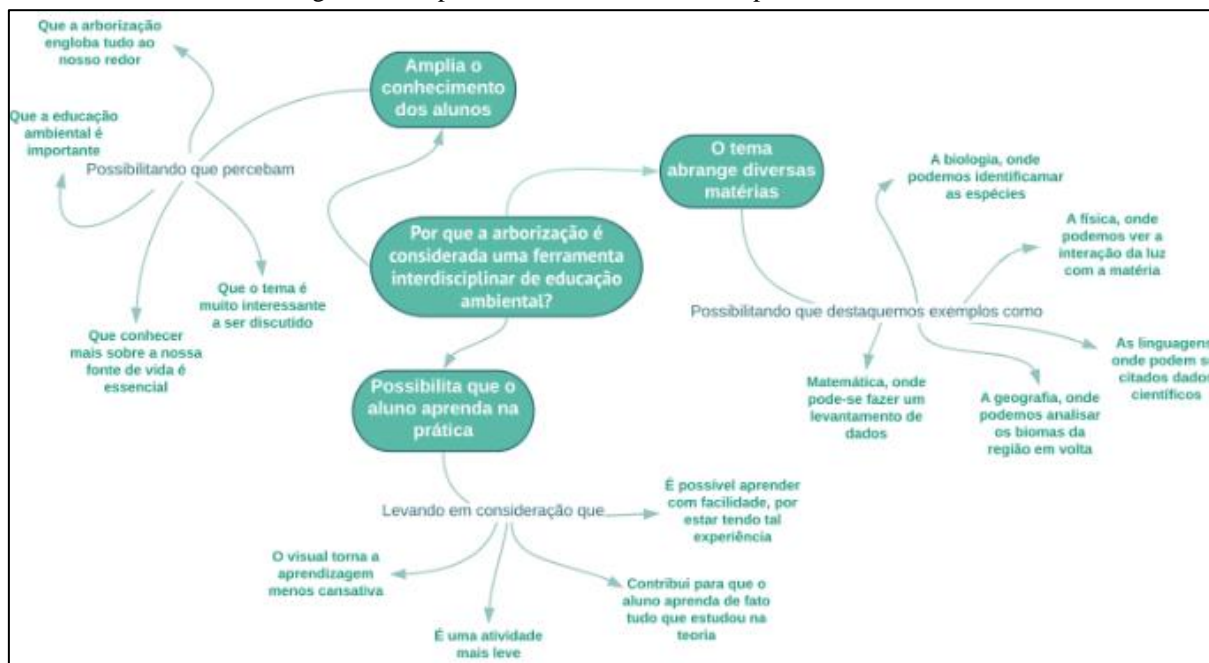


Fonte: Produzido pela Estudante A (2022)

Já na elaboração do mapa final (Figura 4) com a pergunta focal *“Por que a arborização urbana é considerada uma ferramenta interdisciplinar de educação ambiental?”* As ideias apresentadas no mapa permitem inferir que a implementação da UEPS foi exitosa no sentido

de que ela possui como característica a organização das atividades de ensino de forma a facilitar a construção de relações lógicas (MOREIRA, 2011).

Figura 4 - Mapa conceitual final elaborado pela estudante A



Fonte: Produzido pela Estudante A (2022)

Assim como na resolução de nova situação-problema proposta por meio de uma saída de campo e do diário de bordo, as estudantes A, B e C, ao relataram o que observaram, destacaram aspectos como: análise das espécies, se a arborização pode ser considerada que como executada de forma planejada naquele local a quantidade de espécies arbóreas. Também observaram os danos de uma arborização não planejada e fizeram um relatório fotográfico que contemplou as questões citadas anteriormente. Na figura 5, pode-se observar o relatório fotográfico da estudante C em que ela destaca as espécies arbóreas encontradas no local que ela visitou, além de fazer a identificação delas.

Figura 5 - Relatório fotográfico da saída a campo

Registros das árvores:

Pitangueira (*Eugenia uniflora*)

Provavelmente uma árvore de aracá (com flores).

Fonte: Produzido pela Estudante C (2022)

Assim, ao se analisar as atividades desenvolvidas ao longo da UEPS considera-se que essas tiveram uma boa estrutura e um desencadeamento lógico e rápido que fez sentido ao grupo de estudantes e com isso contribuiu para a qualificação da aprendizagem deles.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve o objetivo de apresentar os resultados preliminares da implementação de uma proposta didática para a abordagem de conceitos sobre arborização urbana, organizado em uma UEPS, como meio de facilitar a aprendizagem significativa em oposição à aprendizagem memorística.

As atividades foram organizadas em uma sequência lógica, com atividades diversificadas. As tarefas propostas colocaram os estudantes no centro do processo de ensino-aprendizagem. Além dos conhecimentos específicos, relativos à arborização urbana, outras habilidades foram trabalhadas, como o pensamento crítico, ao elaborar a resenha crítica, elaboração de um relatório técnico com registro fotográfico, saída de campo, entre outros. Considera-se que tais atividades permitiram não apenas a aprendizagem significativa dos conceitos, conforme indícios apontados na discussão dos resultados, como também uma nova



visão sobre a arborização urbana, bem como os benefícios e possíveis transtornos envolvendo a arborização.

O uso de uma UEPS é uma possibilidade que pode ser explanada em sala de aula para resultados de forma didática e interativa, de modo que instigue a visão pessoal e coletiva entre o grupo dos estudantes, porque propõe uma organização lógica e de sequência de atividades, com o intuito de ir aumentando o grau de complexidade.

Assim, são estratégias fundamentais para o processo de conceitualização e que acabam contribuindo para que o estudante tenha uma nova visão, um progresso, e com isso obtenha uma aprendizagem com significado. Sendo assim, espera-se que a UEPS aqui apresentada incentive o progresso e instigue a implementação em sala de aula de outras unidades de ensino potencialmente facilitadoras da aprendizagem significativa, principalmente para os tópicos específicos que são considerados mais desafiadores tanto pelos alunos, quanto pelos professores.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul *et al.* **Psicologia Educacional**. Tradução de Eva Nick. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2003. 219p.

CEMIG. Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de Arborização**. Belo Horizonte: Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011. 112p.

CONCEIÇÃO, Adriano Nardi; CORREIA, Paulo Rogério Miranda. Por que definir a pergunta focal dos mapas conceituais é importante? A identificação de mapas superficiais sem erros conceituais.

Investigações em Ensino de Ciências, v. 25, n. 3, dez. 2020. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2076>. Acesso em: 01 ago 2022.

GALIAZZI, Maria do Carmo; LIMA, Valdevez Marina do Rosário; RAMOS, Maurivan Güntzel. A fusão de horizontes na análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 8, n. 19, p. 610-640, 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010. 208p.

IFRS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://ifrs.edu.br/osorio/>. Acesso em: 13 fev. 2023.

MARCATTO, Celso. **Educação Ambiental**: conceitos e princípios. 1. ed. Belo Horizonte: FEAM, 2002. 64p.



MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2011. 248p.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal aprendizagem significativa?**, 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 08 ago 2022.

MOREIRA, Marco Antônio. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: a teoria da aprendizagem significativa**. 2. ed. Porto Alegre, 2016. 248p.

PIVETTA, Kathia Fernandes Lopes; SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira da. **Boletim Acadêmico Série Arborização Urbana**. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, SP: 2002. 74p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf. Acesso em: 08 ago 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** - 2nd.ed.. Editora Feevale, 2013.

RAMBO, Pe. Balduino. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Série Documentos Históricos, Caderno n. 31. São Leopoldo: Unisinos, 1956. 39p. Disponível em: http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_31.pdf. Acesso em: 08 ago 2022.

ROCKENBACK, Lara Colveroet *al.* Estereoquímica em plantas medicinais: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa para o ensino médio. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 4, n. 1, p. 49-75, 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/586088/2/11aLARA%20COLVERO%20ROCKENBACH-PRODUTO.pdf>. Acesso em: 13 ago 2022.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 18, n. 2. 2010, pp. 4-16. Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/pde/pde/pdf/tavares.pdf>. Acesso em: 30 jul 2022.

TV CÂMARA CAMPINAS. **Meu Ambiente: Arborização Urbana** 06/03/2016. Youtube, 10 março 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JfCGuFQnVsE>. Acesso em: 30 jul 2022.