

ESTUDO INVESTIGATIVO: COMPREENDENDO O AMBIENTE URBANO COMO UM ECOSSISTEMA ARTIFICIAL

Vladimir Stolzenberg Torres¹

Daniela Cristina de Toni²

Resumo: O ensino investigativo para ecologia possibilita uma aprendizagem conceitual e de procedimentos característicos da ciência, bem como uma reorganização das habilidades cognitivas e sociais importantes. Esta pesquisa propôs uma sequência didática baseada em metodologias ativas para o ensino de ecologia no ensino médio noturno de uma escola da rede pública estadual objetivando melhor compreender os fundamentos teóricos e práticos da ciência e o protagonismo dos estudantes. A sequência didática investigativa aplicada interferiu de maneira um tanto negativa no planejamento escolar do componente curricular de biologia, haja vista ter demandado 20% de sua carga horária total.

Palavras-chave: Estudo Investigativo; Sequência Didática; Ecossistema Urbano; Educação Ambiental; Ecologia.

Abstract: Investigative teaching for ecology enables conceptual and procedural learning characteristic of science, as well as a reorganization of important cognitive and social skills. This research proposed a didactic sequence based on active methodologies for teaching ecology in high school at night in a state public school, aiming to better understand the theoretical and practical foundations of science and the protagonism of students. The applied investigative didactic sequence interfered somewhat negatively in the school planning of the Biology curriculum component, given that it demanded 20% of its total workload.

Keywords: Investigative Study; Following Teaching; Urban Ecosystem; Environmental Education; Ecology.

¹ Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul. E-mail: biologo.vladimir@gmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1388068308789579>

² Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: daniela.toni@ufsc.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0450294648773940>

Revbea, São Paulo, V.19, Nº 1: 474-487, 2024.

Introdução

Para entender a ciência da ecologia, é necessário entender que ela está diretamente conectada a questões relacionadas ao funcionamento dos ecossistemas e à interdependência dos organismos vivos e dos demais componentes que eles habitam, sendo muito importante que os alunos aprendam o básico. Os princípios e seus fundamentos teóricos para se trabalhar adequadamente com ela são transversais (CAVALCANTE et al., 2014).

A ecologia se constitui em uma ciência utilizada no estudo de inúmeras espécies geneticamente diferentes e sua interação em um ambiente em mudança. Para Ribeiro (2012), são “as interações entre os seres vivos e o ambiente, entre cada espécie e seu meio ambiente, bem como as relações entre os seres”.

Considerando a dimensão humana da ecologia, pode-se falar de quatro diferentes componentes básicos: o biológico, o social, o físico e o construtivo. Apesar de poderem ser analisados separadamente, a união desses componentes constitui, na prática, a essência da ecologia urbana (PICKETT; GROVE, 2009).

Apesar do crescente interesse sobre o ensino da ecologia na educação básica, este ainda enfrenta grandes dificuldades no Brasil, existindo uma grande problemática em associar e entender toda a aplicabilidade e funcionalidade de conteúdos ecológicos que promovam a sustentabilidade ambiental no ambiente urbano. Segundo Gonçalves e Paiva (2002, p. 126),

a ecologia mudou a maneira de o homem perceber o meio ambiente urbano. Assim, a paisagem dentro de um conceito mais moderno passa a ser avaliada como uma interação de fatores envolvendo os valores ecológicos fundamentais para qualidade de vida.

É neste contexto que se percebe a necessidade de se realizar maiores reflexões e aprofundamentos acerca das formas metodológicas mais empregadas e eficazes no ensino da ecologia, o que resultará em melhores resultados para o processo de ensino e aprendizagem (SILVA, 2020).

Conforme Ribeiro (2019, p. 13), estudos

na área da ecologia urbana são importantes para fazer uma correlação com os problemas ambientais e as cidades e, assim, promover maior percepção sobre as questões ecológicas no cenário local.

O interesse dos estudantes pelo que está sendo comunicado depende dos recursos que o professor utilize para que a aula se torne dinâmica e interessante assim sendo, os jogos se constituem em uma ferramenta eficaz para transmitir conhecimento de forma interativa e facilitadora do aprendizado. Portanto, o objetivo precípua, deste trabalho, foi propor uma sequência didática baseada em metodologias ativas para o ensino de ecologia no ensino médio noturno de uma escola da rede pública estadual para melhor compreender os fundamentos teóricos e práticos da ciência e o protagonismo dos estudantes, particularmente no que tange a ressignificação do ambiente urbano como um ecossistema.

Materiais e métodos

A atividade como um todo foi desenvolvida, através da disciplina de Biologia, no período compreendido pelo final do primeiro trimestre e início do segundo trimestre de 2023, com trinta e sete estudantes de terceiro ano de ensino médio noturno, de uma escola da rede pública estadual do Rio Grande do Sul. Foram empregados cinco encontros, totalizando nove horas aula (1 hora/aula compreende 45 min)

Inicialmente realizou-se uma sondagem visando identificar o que os discentes acham da disciplina de Biologia e o que eles entendem por ecologia e a importância dessa ciência em seu cotidiano. Partindo desta sondagem, em um segundo momento, empregou-se uma atividade visando auxiliar e consolidar a construção de conceitos básicos da ecologia. A turma foi, então, dividida em cinco grupos, cada um representado por um ecossistema presente no entorno da escola (entenda-se da região geográfica na qual se encontra inserida a escola), a saber: Mata Atlântica, Pampa, Planície Litorânea, Ecótono e cidade. Como existem dificuldades para a realização de aulas de campo, em decorrência de se tratar de ensino noturno, solicitou-se que os estudantes imaginassem que se encontravam em seus respectivos ambientes (o celular conectado com a web foi um elemento fundamental neste momento) e que necessitavam registrar as espécies que os habitam, a partir do que se tornou possível discutir os conceitos de habitat e de nicho ecológico. Após cada grupo ter realizado sua tarefa houve a construção de uma tabela de espécies animais e vegetais, a partir da qual foram realizados alguns questionamentos quanto às relações entre os organismos de mesma espécie e de diferentes espécies, assim como para o meio abiótico, chegando ao conceito de ecossistema. Além dos conceitos de população, comunidade e ecossistema, outro também que pode ser construído nessa aula, o de bioma, utilizando a Mata Atlântica e o Pampa como referenciais.

No segundo encontro foram trabalhados alguns conteúdos de ecologia e aspectos das problemáticas ambientais atreladas à urbanização, partindo da

exibição de vídeos³ e leitura de textos selecionados, introduzindo-se a concepção do Ecótono Porto Alegre em tempos passados e presente, além de comentar sobre o seu equilíbrio dinâmico como ecossistema.

Em momento posterior foi contextualizada a cidade de Porto Alegre atual, exprimindo o processo de urbanização na região, ou seja, ocasionando a presença de um novo ambiente, o urbano, e as possíveis modificações ocorridas no ambiente natural. Aqui foram incluídos questionamentos sobre as possíveis modificações da qualidade do ar com a chegada de indústrias, abordando o ciclo biogeoquímico do oxigênio. Na sequência, foram suscitados os aspectos ligados ao desenvolvimento econômico enquanto agentes ocasionadores do aumento populacional e da ocupação territorial; tendo por consequências a modificação da paisagem e da composição de espécies do ecótono.

Para complementar a discussão dos assuntos abordados na segunda aula foi apresentada a seguinte atividade para os estudantes: que estes entrevistassem ou fizessem a coleta de fotos antigas, com familiares ou vizinhos, que estivessem relacionadas com as mudanças que ocorreram na região, ao longo do tempo.

No terceiro encontro da sequência didática foram apresentados um texto alternativo e uma reportagem de um canal de televisão local⁴ sobre ação de desmatamento ocorrido em Porto Alegre e seu entorno, com a meta de trabalhar o assunto de Ecologia de Populações e de Comunidades.

Partindo deste material promoveu-se uma discussão a respeito da problemática do lixo nas áreas urbanas, abordando os conceitos de densidade populacional, os fatores que a influenciam, o potencial biótico e a resistência ambiental.

No quarto encontro foi empregado um jogo didático, elaborado por Santos (2017), para trabalhar com a turma o assunto das Relações Ecológicas. Este recurso didático aliou aspectos lúdicos aos cognitivos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre os estudantes. Inicialmente foi apresentado o assunto discutindo-se com a turma o que seriam as relações ou interações ecológicas, porque e como acontecem, assim como suas classificações, após o que foi apresentado o jogo à turma, que foi, então, dividida dois grandes grupos. O jogo emprega dois dados (Figura 1).

³ Ecologia para o ENEM - nicho, habitat, bioma e ecótono (FAQUIM; CRISTINA, 2019): disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=0StQid09xiY>>; Ecótono no Brasil (SESTARI, 2021): disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=qWpNin8DeTM>>.

⁴ Reportagem (HUMANISTA-UFRGS, 2022): disponível em <<https://youtu.be/vuceTO3i9i0>>; Texto (SIMON, 2013): disponível em <<https://portoimagem.wordpress.com/2013/04/29/casos-de-desmatamento-em-porto-alegre-onde-estao-os-manifestantes/>>.



Figura 1: A) caixa de chocolates reciclada; B) adaptação da caixa para uso como um dos dados. **Fonte:** imagens do autor sênior.

O grupo que iniciar o jogo escolhe um dos dois dados e lança-o indicando qual tipo de relação ficará responsável em identificar. Cada face desses dados contém um tipo de relação ecológica somando um total de 12. Na sequência, um dos integrantes do grupo abre um envelope que contém a descrição da relação indicada pelo dado e faz a leitura para os demais integrantes. O grupo deve identificar se a relação é intraespecífica e interespecífica, a partir do seu conceito. Feito isto, a equipe deverá encontrar um par de imagens ou, se for o caso, uma única imagem que represente a relação ecológica desafiada. Passa-se a vez para o próximo grupo e assim por diante, até a turma conseguir identificar e montar todas as relações. Vencerá a equipe que estiver com maior pontuação atribuída pelos acertos dos desafios.

No último encontro da sequência didática abordou-se os assuntos de Cadeia e Teia Alimentar sendo para isso proposta uma dinâmica de grupo dividida em seis etapas. Primeiramente, foi necessário que a turma refizesse os grupos do primeiro encontro e estivesse com aquelas listas de espécies de seus respectivos ecossistemas (Mata Atlântica, Pampa, Planície Litorânea, Ecótono e cidade). Em seguida, solicitou-se à turma que, partindo das mesmas, as equipes montassem uma cadeia alimentar, de maneira que cada integrante do grupo representasse um nível trófico. Cada discente teve de confeccionar uma placa pequena de papel para identificar o organismo e o nível trófico que estava representando.

Após essa preparação, a turma foi organizada em um círculo e questionada sobre qual organismo compõe a base da cadeia alimentar dos seus respectivos ecossistemas. Identificados os seres autotróficos como produtores das cadeias alimentares deu-se início à dinâmica, sendo entregue a ponta de um rolo de barbante para aqueles discentes que representam as plantas ou as algas. Em seguida, pediu-se a estes que estabelecessem conexão com os que representariam os consumidores primários, entregando o rolo de barbante para estes e assim por diante, até o barbante chegar aos representantes do organismo do último nível trófico da cadeia alimentar. Depois da formação de cada cadeia cortou-se o barbante.

Depois de construída a cadeia alimentar de cada grupo questionou-se se um produtor de uma cadeia poderia conectar-se a outro consumidor primário que, por sua vez, estabeleceria conexão com outro consumidor secundário e assim por diante. A última etapa da dinâmica foi empregada de forma a fortalecer a ideia de dependência entre os organismos ao mencionar situações de perturbações nesses ecossistemas.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos proporcionaram constatar dois aspectos, quais sejam, a análise do jogo criado por Santos (2017), enquanto ferramenta potencial para o estudo de ecossistemas urbanos no ensino médio, de uma forma lúdica, e a expressão e avaliação da atividade *per si*.

Concepções prévias dos estudantes em relação ao tema

Dos 37 estudantes matriculados na turma do 3º ano do Ensino Médio participante da pesquisa, 28 responderam ao questionário inicial, enquanto os demais se encontravam ausentes no dia de início da atividade.

Analisando a disciplina de biologia

Em sua maioria (50%), os estudantes consideraram excelente a disciplina de biologia, seguido de regular (28%), e boa (22%) não identificando nenhuma afirmação que a apontasse como ruim. Dentre os que avaliaram positivamente a disciplina (boa a excelente) obteve-se como justificativa a importância de compreender o corpo humano, a saúde e a natureza. No que se refere aos que consideraram regular, tem-se que simplesmente não gostavam da disciplina.

De forma geral, a grande maioria (72%) acredita que a disciplina contribua de alguma forma para sua vida, particularmente pelo estudo de doenças, quanto pelo funcionamento do corpo humano. Os demais estudantes (28%) não responderam sobre esse questionamento.

Através destes resultados constata-se que, em sua maioria, os estudantes expressam interesse pela disciplina de biologia, especialmente pelo fato dela abordar conteúdos que estão presentes no seu cotidiano, particularmente os aspectos relacionados com o seu corpo e a saúde.

No que tange ao interesse pelas diferentes áreas da biologia (genética, evolução, anatomia, fisiologia, citologia, embriologia, ecologia, botânica, zoologia e bioquímica), a maioria afirmou gostar de evolução (65%) e de genética (58%). É possível que tal resultado tenha sido influenciado em decorrência de tais conteúdos terem sido abordados recentemente.

Interessante que, muito embora haja um frequente uso do termo “ecologia” na mídia, particularmente se relacionando com questões socioambientais, dentre as dez áreas da Biologia sugeridas no questionário,

esta área recebeu a preferência de 45% dos estudantes. Resultados diferentes foram verificados por Malafaia et al. (2010) e Santos (2017) onde, os primeiros observaram que os estudantes investigados apresentavam maior interesse pelas áreas da saúde, genética e anatomia humana, sendo a ecologia, a botânica e a paleontologia os conteúdos que menos lhes interessavam, no que, semelhantemente a segunda investigação registrou a preferência por genética, evolução e anatomia humana e, em uma condição intermediária, a citologia e a ecologia.

Apesar do que possa parecer, este resultado deve ser considerado com otimismo no que se refere a abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de ecologia. É fundamental perceber que o interesse principal, embora relacionado com a compreensão dos aspectos biológicos que envolvem os seres humanos, pode se tornar a discussão ecológica mais atrativa se a espécie humana for apresentada como um dos componentes bióticos que também integram os sistemas ecológicos.

A respeito da ecologia

Aproximadamente 65% da turma expressou compreender a condição de a ecologia se relacionar com o estudo do meio ambiente. Uma pequena parcela (10%) dos estudantes evidenciou entendimento que se aproximasse do conceito científico que se atribui a esta ciência. Porém, foi observado que vários estudantes realizaram acesso à web, o que causa estranheza na qualidade das respostas, permitindo inferir que, muito provavelmente, não saibam realizar pesquisas de forma eficiente, particularmente se for considerado que o uso mais comum do recurso se relaciona com interações em redes sociais ou jogos online.

No que se refere ao restante da turma (25%), esta parcela não respondeu o questionamento ou apresentou uma compreensão considerada confusa a respeito de ecologia.

Verificando problemas ambientais

No que tange ao aspecto de mudança de paradigmas, o objetivo principal de se buscar o estudo do ambiente urbano, se constituiu em aumentar a consciência e o entendimento dos estudantes sobre os desafios e as soluções para os problemas ambientais nas cidades, além de prepará-los para trabalhar em áreas relacionadas à gestão ambiental urbana.

Assim, quando questionados a respeito de problemas ambientais em sua região, boa dos estudantes reportou aspectos relacionados com a deposição irregular de lixo e com o saneamento do arroio Feijó. Uma pequena parcela da turma não respondeu ou não soube responder.

A maioria (62%) considerou realizar uma colaboração que poderia ser considerada de média relevância para qualificar o ambiente em que vive. O

restante em proporções similares, 22% e 16%, reportaram, respectivamente, não saber ou, antagonicamente, colaborar muito.

Aspectos sobre o tema

De uma forma geral, a maioria dos estudantes (67%) demonstrou interesse e motivou-se para aprofundar estudos a respeito de ecologia, enquanto o restante não expressou nenhum interesse ou o fez em relação a outras áreas do conhecimento biológico.

Da atividade

Um jogo didático representa uma ferramenta motivadora da aprendizagem de conhecimentos de maneira atrativa, pelo fato de ser capaz de promover o interesse dos estudantes, contribuindo para gerar uma maior interação em sala de aula.

Conforme Veiga (2018), captar a atenção dos alunos é fundamental; trabalhar com métodos que mudem a rotina da sala de aula, como o uso de jogos para desenvolver habilidades importantes no processo de ensino-aprendizagem do aluno se constitui em uma importante alternativa.

Um jogo didático representa uma ferramenta motivadora da aprendizagem de conhecimentos de maneira atrativa, pelo fato de ser capaz de promover o interesse dos estudantes, contribuindo para gerar uma maior interação em sala de aula; ou seja, conforme Silva et al. (2018), em situações de sala de aula, os jogos têm sido utilizados como estratégia para superar as barreiras da superespecialização do pensamento e da alta abstração de conceitos científicos.

O ensino por meio de jogos didáticos, ao trabalhar em grupo, desperta fatores individuais emocionais, sociais e morais, promove o raciocínio lógico de forma lúdica e favorece um maior relacionamento entre estudantes e professores e entre os próprios estudantes (MELO; SARDINHA, 2009).

A sequência didática

Zabala (1998) usa o termo “*Sequências Didáticas*” como sendo

um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998, p. 53).

Para Zabala (1998) é notória a adoção para as sequências didáticas de uma perspectiva de sistematização e, portanto, de planejamento meticuloso

vinculado aos objetivos de ensino. Desta forma, a sequência didática em questão buscou abordar no que concerne à ecologia, referente à disciplina de Biologia, a inserção dos ecossistemas urbanos em seus conteúdos, tendo sido organizada em cinco encontros correspondendo a nove horas-aula.

Esta carga horária ocupou quase 25% do total previsto para a disciplina de Biologia, no ano letivo em curso. Assim, visando justificar tal aspecto, foi necessário, também, agregar um tema transversal contemporâneo, neste caso, “*Meio Ambiente - Educação Ambiental*”.

A *primeira aula da sequência didática* deu início ao conteúdo de ecologia e foi dividida em dois momentos, sendo que, no primeiro foi proposta uma atividade de (re)conhecimento dos ecossistemas brasileiros e do urbano através de uma exposição de imagens desses ambientes. Partindo deste momento, a turma foi inquerida se conhecia, ou não, os ambientes apresentados, quais as semelhanças e diferenças entre eles e quais deles podem ser encontrados no estado do Rio Grande do Sul, nas cidades de Alvorada, Porto Alegre e Viamão, portanto no entorno da escola. O intuito dessa atividade foi o de estimular os estudantes a perceberem a variedade de ambientes, suas peculiaridades em comum e suas diferenças além de vislumbrarem que o espaço urbano, mesmo sendo construído pela espécie humana, também possui aspectos similares aqueles dos ambientes naturais, além de tentar aproximar os conhecimentos escolares a sua realidade.

O segundo momento dessa primeira aula contou com uma atividade que objetivou auxiliar os estudantes na construção de conceitos básicos da ecologia; sentido, então, a turma dividida em cinco grupos, cada um deles representado por ecossistemas presentes no entorno da escola, a saber: Mata Atlântica, Pampa, Planície Litorânea, Ecótono e cidade. É fundamental registrar que, em se tratando de ensino noturno, existe uma elevada dificuldade para a realização de aulas de campo na região, sendo assim, tornou-se necessário utilizar os recursos de smartphone conectado à web, proporcionando uma imersão virtual nos referidos ambientes, buscando catalogar as espécies que os habitam.

A *segunda aula da sequência didática* visou estudar alguns dos conteúdos ambientais e aspectos dos problemas ambientais relacionados ao processo de urbanização. Para completar a discussão do tema, sugeriu-se que os estudantes realizassem uma atividade: entrevistar ou coletar fotografias antigas com parentes ou vizinhos para entender as mudanças ao longo do tempo (Figuras 2 e 3).

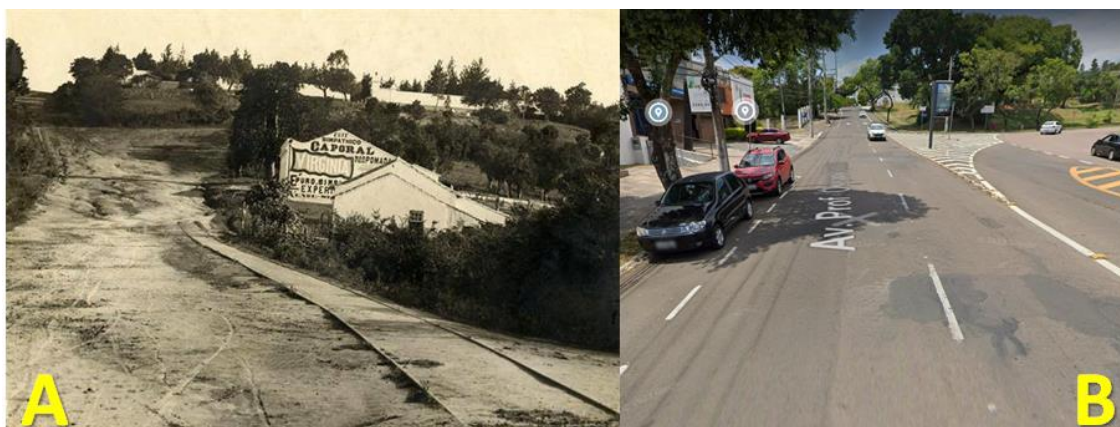


Figura 2: Avenida Oscar Pereira - subida do cemitério: A) década de 1910; B) atualidade.
Fonte: Mosaico organizado pelo autor sênior a partir de imagens coletadas pelos estudantes.



Figura 3: Campus da PUCRS: A) década de 1950; B) atualidade.
Fonte: Mosaico organizado pelo autor sênior a partir de imagens coletadas pelos estudantes.

A *terceira aula da sequência didática* propôs o uso de texto alternativo e de reportagem de um canal de televisão local sobre ação de desmatamento ocorrido em Porto Alegre e seu entorno para trabalhar o assunto de Ecologia de Populações e de Comunidades.

Na *quarta aula da sequência* foi empregado um jogo didático, elaborado por Santos (2017), para se trabalhar a temática relacionada com as *relações ecológicas*. O uso desse tipo de recurso didático é corroborado por Sossela e Crosseti (2013, p. 14), segundo os quais o uso de jogos é uma forma alternativa de ensino, mas que possibilita uma interação entre os educadores e os estudantes, viabilizando o desenvolvimento do trabalho em grupo, a interdisciplinaridade e a socialização, além de contribuir com a assimilação de conceitos e com a contextualização. Desta forma, aspectos lúdicos foram aliados aos cognitivos, tornando-se uma importante estratégia de ensino, e favorecendo a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, enriquecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre os estudantes e entre estes e o professor (CAMPOS; BORTOLOTO; FELICIO, 2003).

Por fim, a *quinta e última aula da sequência didática* teve como propósito abordar os assuntos de *Cadeia e Teia Alimentar* sendo para isso proposta uma dinâmica de grupo, conforme Aguiar (2021). A utilização desse recurso em sala de aula atuou como fator motivacional, se mostrando interativo no sentido de legitimar o conteúdo ministrado e contribuir na relação interpessoal entre o professor e os estudantes (SILVA; DORNFELD, 2016).

Conclusões

A ecologia urbana não pode explicar a complexa relação entre os seres humanos e seus habitats apenas por meio de sua adaptação a diferentes ambientes, sem levar em conta as estruturas de classes e condições sociais existentes. A degradação ambiental não depende do crescimento, mas das contradições sociais e das leis de mercado, que permitem um crescimento urbano turbulento e agravam os desequilíbrios existentes.

Nesse sentido, o ensinar ecologia no contexto do ensino médio se constitui em objeto de elevada relevância para a formação de indivíduos reflexivos e críticos, particularmente em relação às ações que promovem no ambiente em que vivem e que afetam os mais diversos ecossistemas, sejam eles naturais ou artificiais.

Imerso nesta perspectiva, a presente pesquisa buscou avaliar a contribuição da abordagem dos ecossistemas urbanos no ensino de Ecologia em uma escola da rede estadual de ensino. Este estudo, per si só, representa a crença na importância da compreensão, aceitação e inserção dos ecossistemas urbanos no ensino de ecologia, por possuírem elementos potenciais - maior concentração populacional e produção humana - para que os estudantes possam compreender que eles são, ou podem ser, agentes integrantes e transformadores do ambiente. Decorrentemente disto, foi desenvolvida e aplicada uma sequência didática investigativa que abordou tal contexto, particularmente em decorrência de a escola, onde fora modelado o estudo, ter sofrido e, ainda sofrer, o processo de urbanização descontrolado.

A utilização de jogos como ferramenta de aprendizagem contribui significativamente para o ensino de biologia, uma vez que os conceitos relacionados ao estudo da vida e dos seres vivos, discutidos no âmbito desta disciplina, fortalecem o estudante em sua capacidade de assimilação e relacionamento.

É importante, entretanto, lembrar que os jogos não devem ser utilizados para competição entre os estudantes, mas sim para implementar conteúdos colaborativos, estimular o aprendizado e melhor aderência ao conteúdo da disciplina em sua forma de pensar.

Os resultados deste estudo indicam que o uso de jogos educativos no ensino de biologia representa uma ferramenta importante para estimular o interesse dos estudantes, motivando-os a participar das aulas, e aumentando o interesse pelos conteúdos tratados, dentre outros aspectos.

Revbea, São Paulo, V.19, Nº 1: 474-487, 2024.

Infelizmente, por se tratar de ensino noturno, não sendo possível uma real saída a campo, não foi possível quantificar indivíduos de cada espécie, com isto impossibilitando que se apresentasse índices ecológicos. Outro aspecto está em que, a sequência didática investigativa aplicada interferiu de maneira um tanto negativa no planejamento escolar do componente curricular de biologia, haja vista ter demandado 20% de sua carga horária total.

De um modo geral, pode-se afirmar que, mesmo diante de algumas dificuldades, a abordagem dos ecossistemas urbanos nessa sequência didática contribuiu de alguma forma para que o ensino de ecologia tivesse algum significado para esses estudantes, considerando os aspectos positivos aqui destacados.

A renovação educacional exige que os professores assumam a responsabilidade de saber mais sobre seus estudantes, que sejam construtores e não meros espectadores de suas experiências e que, por meio de uma educação responsável, colham os benefícios de serem mediadores sociais; sendo assim, o presente estudo não se finaliza aqui, representando uma etapa de uma investigação mais ampla, na construção e proposição de novas sequências didáticas que favoreçam o processo de aprendizagem e reorganização cognitiva dos estudantes de ensino médio.

Agradecimentos

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de mestrado proporcionada.

Referências

AGUIAR, Luara L. **Guia de atividades experimentais da SER - Guacui: 4.5 Dinâmica sobre teia alimentar**. 2021. P. 117-118. Disponível online em: <<https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/wp-content/uploads/2022/04/Guia-de-Atividades-experimentais-da-SRE-Guacui-2021-115-116.pdf>>. Acesso em 15 Mai. 2023.

CAVALCANTE, Joelia S.; SOUSA, E.; GARCIA, N.; BEZERRA, C.; SILVA, K. A. A fotografia como ferramenta no ensino de ecologia. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia, 4, 2014, Ponta Grossa - PR. **Anais eletrônicos** [...]. Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, de, v. 27, 2014. 12p. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD1_SA13_ID780_29072019223041.pdf>. Acesso em 15 Mai. 2023.

FAQUIM, Ruan; CRISTINA, Renata. **Ecologia para o ENEM - nicho, habitat, bioma e ecótono**. YouTube, 13 de set. de 2019. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=0StQid09xiY>>. Acesso em 15 Mar. 2023.

GONÇALVES, Wantuelfer; PAIVA, Haroldo N. **Florestas Urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa. Minas Gerais: Aprenda Fácil, 2002.

HUMANISTA-UFRGS. **Impactos ambientais causados pela instalação da loja Havan em Canoas**. YouTube, 14 de fev. de 2022. Disponível em <<https://youtu.be/vuceTO3i9i0>>. Acesso em 15 Mar. 2023.

MALAFAIA, Guilherme; BÁRBARA, Viníciu F.; RODRIGUES, Aline S. L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 4, p. 165-182, 2010.

MELO, Sirley A. de; SARDINHA, Maria O. B. Jogos no ensino aprendizagem de matemática: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. **Revista F@pciência**, v. 4, n. 2, p. 5-15. 2009.

PICKETT, Steward T. A.; GROVE, J. M. Urban ecosystems: what would Tansley do? **Urban Ecosystem**, v. 12, n. 1, p. 1-8. 2009.

RIBEIRO, Job A. G. **Ecologia, Educação Ambiental, Ambiente e Meio Ambiente: modelos conceituais e representações mentais**. 2012. 148 f. (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2012.

RIBEIRO, Rodrigo A. de S. **Percepção ambiental e ativismo de alunos do ensino médio no espaço urbano de Nova Marilândia - MT**. 2019. 97 f. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2019.

SANTOS, Thisciane. I. S. **Ecossistemas urbanos no ensino de ecologia: uma experiência em escola do entorno da APA Morro do Urubu**, Aracaju, Se. 2017. 218 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

SESTARI, Roselena. **Ecótono do Brasil**. YouTube, 23 de set. de 2021. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=qWpNin8DeTM> . Acesso em 15 Mar. 2023.

SILVA, Barbarah C. de A. **Ensino de ecologia no Brasil: uma análise de metodologias pedagógicas nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2020. 49 f. Monografia (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

SILVA, Diogo T; DORNFELD, Carolina B. Dinâmicas de grupos em aulas de biologia: uma proposta motivacional para aprendizagem. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 1, p. 147-166. 2016.

SILVA, Brunno I. da; SILVA-NETO, Manoel P. da; SEVERO, Thiago E. A. O que se investiga quando se joga? Um estudo de caso a partir do jogo Ecodinastia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VII, 2018, Belém - PA. **Anais eletrônicos** [...], p. 1153-1162. Belém: Universidade Federal do Pará. Disponível em: <https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/anais/anais_vii_enebio_norte_completo_2018.pdf>. Acesso em 17 Abr. 2023.

SIMON, Gilberto. **Casos de desmatamento em Porto Alegre. Onde estão os manifestantes?** Blog sobre Porto Alegre e Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: <<https://portoimagem.wordpress.com/2013/04/29/casos-de-desmatamento-em-porto-alegre-onde-estao-os-manifestantes/>>. Acesso em 15 Mar. 2023.

SOSSELA, Glauciane da S.; CROSSETI, Simone. Jogos como facilitadores do ensino de biologia. **Cadernos PDE**, v.1, 14 p. 2013.

VEIGA, Eva Q. O uso de jogos didáticos nas diferentes fases escolares no ensino de ciências e de biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VII, 2018, Belém - PA. **Anais eletrônicos** [...], p. 451-456. Belém: Universidade Federal do Pará. Disponível em: <https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/anais/anais_vii_enebio_norte_completo_2018.pdf>. Acesso em 17 Abr. 2023.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.