

A elaboração de projetos como metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de ecologia na educação profissional técnica

Fabiola da Costa Catombé Dantas^{1*}, Rafael Melo Torres²

¹Mestre em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil. (*Autor correspondente: fabiola.dantas@ifrn.edu.br)

²Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 22/04/2020 – Revisado em: 29/05/2020 – Aceito em: 10/08/2020

RESUMO

A elaboração de projetos por meio da experimentação científica no ensino de ecologia é uma metodologia ativa que busca estimular o aprendiz a levantar perguntas, testar hipóteses, delinear pequenos experimentos, aplicar técnicas de amostragens e levantamentos de campo a fim de proporcionar senso crítico e investigativo do meio em sua volta. O objetivo deste trabalho foi apresentar a adoção da elaboração de projetos para o ensino de ecologia na educação profissional técnica de nível médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Campus Garanhuns. Através da realização dos projetos, foi possível contemplar o estudo das interações ecológicas (herbivoria, polinização), estudo de ecologia de populações (densidades populacionais de espécies, abundância de organismos), estudo de ecologia de comunidades (índices de biodiversidade), ecologia de ecossistemas (relação produção primária e ciclos biogeoquímicos através das macrófitas aquáticas) e ecologia humana (relações etnoecológicas em comunidades quilombolas). A metodologia adotada apresentou boa aceitação e envolvimento por parte dos discentes, que foram protagonistas do processo de ensino-aprendizagem. O ensino da ecologia por meio da elaboração e execução de projetos desenvolvido nesse estudo, possibilitou o trabalho em equipe, a cooperação, a linguagem adequada, a organização de informações, a oratória, a reflexão, a crítica, o incentivo a escrita e a produção científica. Durante a formação profissional técnica, essa metodologia pode, além de facilitar a aprendizagem, contribuir para a formação integral do sujeito, que busca construção crítica e científica nas múltiplas interfaces do conhecimento.

Palavras-Chaves: metodologias ativas, ecologia, ensino, educação profissional.

The development of projects as an active learning methodology for teaching ecology in technical professional education

ABSTRACT

The elaboration of projects through scientific experimentation in teaching ecology is an active methodology that seeks to stimulate the learner to raise questions, test hypotheses, design small experiments, apply sampling techniques and field surveys in order to provide critical and investigative sense of around you. The objective of this work was to present the adoption of the elaboration of projects for the teaching of ecology in high school technical professional education at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pernambuco, Campus Garanhuns. Through the realization of the projects, it was possible to contemplate the study of ecological interactions (ex: herbivory, pollination), study of population ecology (population densities of species, abundance of organisms), study of community ecology (ex: biodiversity indexes), ecology of ecosystems (relationship between primary production and biogeochemical cycles through aquatic macrophytes) and human ecology (ethno-ecological relationships in quilombola communities). The adopted methodology showed good acceptance and involvement by the students, who were protagonists of the teaching-learning process. The teaching of ecology through the elaboration and execution of projects developed in this study, enabled teamwork, cooperation, appropriate language, organization of information, oratory, reflection, criticism, incentive to writing and production scientific. During technical professional training, this methodology can, in addition to facilitating learning, contribute to the integral training of the subject, who seeks critical and scientific construction in the multiple interfaces of knowledge.

Keywords: active methodologies, ecology, teaching, professional education.

1. Introdução

A ecologia possui interesse prático desde a história da humanidade. Conhecer o ambiente, compreender as forças da natureza, das plantas, animais e ambiente físico ao seu redor significava investir na compreensão da própria sobrevivência em sociedades primitivas. Mesmo com o avanço tecnológico, a ecologia não perdeu sua significância. Ao contrário, a dependência do homem em relação ao meio natural continua seja em relação a bens como ar, água, alimento, assimilação de resíduos ou serviços ecossistêmicos proporcionados pela natureza.

A ecologia enquanto ciência teve sua origem em 1869, proposta pelo biólogo alemão Ernst Haeckel, o qual definiu ecologia como estudo do ambiente natural e de suas relações dos organismos entre si e seus arredores (Haeckel, 1869). De acordo com Odum e Barret (2007), o aumento da atenção pública teve grande efeito na ecologia acadêmica. De uma subdisciplina da biologia, a ecologia emergiu como uma disciplina essencialmente nova e integrativa, que liga processos físicos e biológicos, formando uma ponte entre as ciências naturais e sociais.

A ciência ecologia produziu um vasto campo de conhecimento aos longos dos anos acerca do mundo que nos rodeia. O rápido crescimento da população humana e sua crescente tecnologia e materialismo aceleram mudanças nos ambientes terrestres e aquáticos. Na sociedade atual, é imperativa a compreensão de como os sistemas ecológicos funcionam a fim de buscar desenvolver melhores políticas para desafios do século XXI, desde manejar corretamente bacias hidrográficas, manejo agroecológico do solo, proteção contra catástrofes naturais, mudanças climáticas e questões de saúde pública (Ricklefs, 2015).

A educação profissional no Brasil passou por um longo cenário predominante de priorização para preparar mão-de-obra para relações de produção capitalistas em atendimento das demandas de mercado preponderando, ao longo da história, uma finalidade instrumental, e operacional, em que o trabalhador pudesse realizar um rol de funções de forma mecânica e tecnicista.

À medida em que as transformações sociais e econômicas ocorrem, também uma educação que possa formar sujeitos melhores, capazes de modificar suas condições sociais, favorecer um projeto de nação mais igualitário torna-se cada vez mais necessário. Uma concepção de educação que têm o objetivo de apenas repassar os conhecimentos e fazer com que estes sejam adotados como absolutos e reproduzidos como tais não pode favorecer a emancipação do ser humano (Freire, 2001).

Historicamente, a rede federal de educação tem um papel fundamental na efetivação do ensino profissional do Brasil. Os Institutos Federais constituem um espaço fundamental na construção dos caminhos com vista ao desenvolvimento local e regional. Na proposta dos Institutos Federais, articular trabalho, ciência e cultura na perspectiva da emancipação humana, é um dos seus objetivos fundamentais (Brasil, 2008). Sua orientação pedagógica deve recusar o conhecimento exclusivamente enciclopédico, assentando-se no pensamento analítico, buscando uma formação profissional mais abrangente e flexível, com menos ênfase na formação para ofícios e mais na compreensão do mundo do trabalho e em uma participação qualitativamente superior (Oliveira & Cóssio, 2013).

Quanto ao ensino de ecologia na rede federal, o curso técnico em meio ambiente, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), na modalidade subsequente ao nível médio, tem como objetivo formar técnicos de nível médio em meio ambiente, para atuar na gestão de recursos naturais, buscando soluções para problemas ambientais e atendendo às demandas de atuação nas áreas urbanas e rurais, nas esferas pública e privada. Em sua matriz curricular, a disciplina Ecologia faz parte do itinerário formativo deste profissional, sendo uma ciência base e essencial para compreender as relações entre os componentes do meio ambiente e buscar estratégias voltadas para sua conservação.

Na literatura, muitos exemplos de práticas metodológicas voltadas ao ensino de ecologia, possuem como principal escopo a compreensão das interações ecológicas. Por exemplo, Oliveira et al. (2016), realizaram atividade de campo e jogo didático para apresentar fenômenos da ecologia com duas turmas da primeira série do ensino médio, os quais foram levados ao jardim da escola para distinguir as relações ecológicas presentes. Já Motokane (2015), estudou as sequências didáticas de ecologia, com espaço para

argumentação que acontece em sala de aula. Práticas como estas devem ser incentivadas em complemento a aulas tradicionais expositivas. Alguns estudos relatam que, embora ministrar aulas expositivas ainda seja a prática mais comum e mais fácil, esta prática parece pouco eficaz no processo de aprendizagem, pois pouco considera experiência prévia ou contexto e realidade concreta que o sujeito se encontra. Em contraponto, a aprendizagem ativa surge como um importante meio de complementar as aulas expositivas a fim de consolidar o domínio de conteúdo, contribuir para retenção de conceitos a longo prazo, motivação, promoção de habilidades, e alcance da aprendizagem significativa (Schoederer et al., 2012).

O ensino através de projetos está alicerçado na criação de uma situação de aprendizagem que ofereça o desenvolvimento de competências e habilidades, na discussão de valores e na análise e interpretação de situações cotidianas, suscitando reflexões, preparo para a vida e a construção da aprendizagem (Buss & Mackedanz, 2017). A aprendizagem ativa por meio da experimentação científica e elaboração de projetos facilita a construção de conexões entre informações abstratas recém-adquiridas e o mundo real, um mundo que inclui níveis hierárquicos de conhecimento e escalas espaciais e temporais variadas. As investigações em sala de aula e no campo ajudam a expandir informações que foram previamente introduzidas e ajudam a consolidar novos conhecimentos.

O ensino de ecologia pode envolver diversificadas concepções e estratégias de ensino. Maciel, Güllich e Lima (2018), analisaram diferentes trabalhos tendo como referência as concepções de ensino técnica, prática e crítica e verificaram que entre as metodologias e estratégias didáticas adotadas estão as oficinas, jogos didáticos, realização de trilhas, questionamentos e problematizações, visitas, palestras, mapas conceituais, pesquisa documental e portfólios. Nenhum dos trabalhos avaliados, no entanto, apresentou a elaboração de projetos por meio da experimentação científica como metodologia pedagógica ativa para o ensino de ecologia, mesmo sendo uma importante forma de aplicação prática com possibilidade de inserção de diversos temas dentro do escopo da ecologia. A necessidade de inovar o ensino nas áreas de ciências e biologia é necessária para potencializar o debate sobre a utilização da metodologia de projetos como estratégia que leve o aluno a ser protagonista dos seus processos de ensino e de aprendizagem, de romper entraves que dificultam a sua aprendizagem dos conhecimentos destas áreas, na ampliação dos espaços de aprendizagem, num trabalho vinculado a pesquisa e no uso desta para propiciar um ensino de caráter ativo, (Bozzato, 2014).

Entre os princípios orientadores da prática pedagógica da rede federal, está a pesquisa como princípio educativo que visa proporcionar uma interação entre discentes e docentes, fomentar o diálogo em sala de aula, relacionar teoria e prática de forma dialógica, reflexiva, contextualizada, interdisciplinar e flexível. Portanto, estimular práticas capazes de criar oportunidades em que os envolvidos possam criticar, questionar, coletar, comparar, analisar, hipotetizar, descobrir, interpretar, são necessárias para concretização do ato educativo significativo.

A elaboração de projetos por meio da experimentação científica para o ensino de ecologia é tratada aqui como uma metodologia ativa que busca estimular o aluno a questionar o ambiente a sua volta, a refletir sobre os subtemas da ecologia e delinear pequenos experimentos a partir de questões e temas escolhidos pelos próprios aprendizes, aplicar ferramentas básicas de pesquisas de campo em ecologia para fazer com que os envolvidos sejam capazes de compreender criticamente e investigar o meio em sua volta.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi apresentar a adoção da elaboração de projetos por meio da experimentação científica como metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de ecologia na educação profissional técnica de nível médio, entre estudantes do curso técnico em meio ambiente, modalidade subsequente, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Garanhuns – PE.

2. Material e Métodos

A metodologia da presente pesquisa fundamenta-se em seu caráter qualitativo e é caracterizada por um relato de experiências. Esta abordagem consiste em descrever uma experiência considerada importante para possibilitar proposição e compartilhamento de ideias na área de educação a fim de aprimorar o fazer docente. De acordo com Daltro e Faria (2019), esta metodologia se caracteriza como uma importante narrativa que legitima a experiência enquanto fenômeno científico, aberta à análise e à permanente produção de saberes novos e transversais.

Neste estudo, foram relatadas as experiências obtidas através da aplicação de metodologias de aprendizagem ativa aplicadas em duas turmas de profissionalização em nível técnico em meio ambiente, modalidade subsequente, durante os anos de 2015 e 2016, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Campus Garanhuns. O total de estudantes foi de 47.

A modalidade subsequente compreende estudantes que já concluíram o ensino médio. Mesmo assim, o perfil de estudantes é bastante heterogêneo quanto ao ano de conclusão. Assim, é de grande importância a retomada de conceitos básicos em ecologia, ora vistos no ensino médio considerando o contexto, a realidade e as experiências, que o estudante traz para a sala de aula. Por esse motivo, foram inicialmente abordados conteúdos de ecologia através de aulas expositivas dialogadas.

As atividades específicas que envolvem a metodologia por meio da experimentação científica consistem no incentivo a investigação em um dos subtemas da ecologia: habitat e nicho ecológico, ecologia de populações, ecologia de comunidades (riqueza, abundância e diversidade de espécies, interações ecológicas), ecologia de ecossistemas (cadeias alimentares e fluxo de energia), ecologia humana. Nesta proposta didática, o docente tem a possibilidade de propor numerosos temas que levarão os grupos de alunos à momentos de questionamento, investigação, coleta, interpretação e reflexão. Foi preparado e disponibilizado às turmas, um material didático intitulado “Métodos para estudos práticos em ecologia”, contendo exemplos das principais técnicas de observação em campo, técnicas de amostragem de espécies e suas aplicações no campo da ecologia. A partir deste ponto de partida, os grupos deveriam desenvolver os projetos de experimentação científica com a escolha de um dos subtemas anteriormente trabalhados em sala de aula.

Assim, para execução dos projetos foram construídas etapas que estão categorizadas de acordo com práticas epistêmicas sugeridas por Gerolin e Silva (2017), (Tabela 1).

Tabela 1 – Práticas epistêmicas a partir do método de experimentação científica e investigação.

Práticas epistêmicas e etapas de execução

Elaborar questões científicas

Elaborar hipóteses para responder as questões científicas

Construir consenso de grupo para relevância das questões e hipóteses apresentadas

Planejar investigações para responder questões

Fazer observações

Construir dados

Comunicar verbalmente as perguntas e hipóteses som subtemas escolhidos pelos grupos

Desenvolver linha de raciocínio científico

Escrever um manuscrito científico

Comunicar verbalmente uma explicação científica

Construir uma explicação científica baseada em evidências e raciocínios

Avaliar os méritos de uma afirmação, evidência ou um modelo científico

Considerar explicações alternativas

Fonte: Adaptado de Gerolin e Silva (2017)

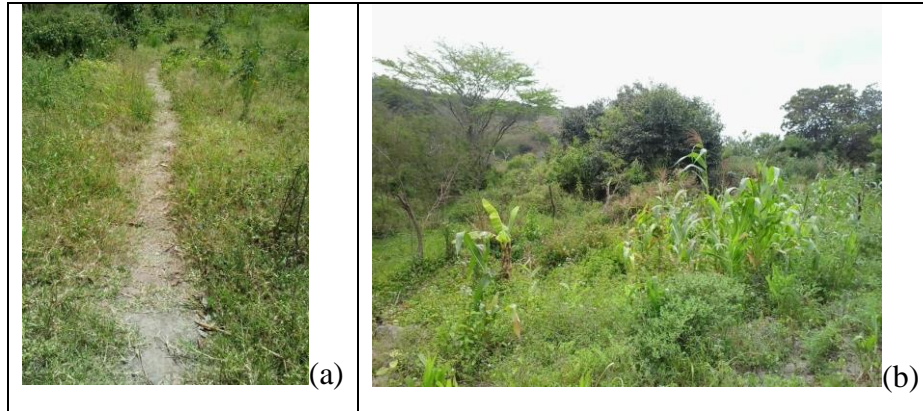
Ao final do componente curricular, os alunos foram consultados a respeito da abordagem dada ao longo do semestre avaliada qualitativamente através de questionário não estruturado com questões relacionadas aos seguintes aspectos: papel da Ecologia no curso técnico em meio ambiente, assunto de maior interesse na realização dos projetos, comparação da aprendizagem realizada por meio da realização de projetos em comparação a abordagens tradicionais e uma autoavaliação sobre o próprio envolvimento e dedicação ao trabalho.

3. Resultados e Discussão

A experimentação científica realizada através de projetos delineados e desenvolvidos pelos estudantes produziu conhecimento sobre temas diversificados com a temática Ecologia presente no cotidiano e aplicada ao local de vivência dos educandos. Foi possível perceber um grande envolvimento, motivação e interação intra-grupo, inter-grupos além da interação aluno-professor.

Os locais de estudo foram os mais próximos da realidade cotidiana dos alunos para que pudessem perceber a ecologia presente em seu contexto local. Assim, locais escolhidos para testar as hipóteses levantadas variaram desde parques urbanos, como o conhecido Parque Ruber Van der Lin, Parque Euclides Dourado, ambos inseridos na malha urbana do município de Garanhuns-PE. Como locais de estudos, também foram escolhidos canteiros da cidade, regiões de zona rural em sítios e agrovilas onde os próprios estudantes residem, comunidades quilombolas e reservatórios hídricos da região e margens do Rio Mundaú, importante corpo hídrico da região. Como exemplo, a Figura 1 ilustra local escolhido pelos estudantes, situado na zona rural de Garanhuns-PE, distante 1km do centro do município. Com uma extensão de 4 hectares, a área possui presença marcante de Jurema Preta (*Mimosa hostilis*) e vegetação rasteira, próxima a uma área de manejo de policultura, onde foram avaliadas a diversidade de macroinvertebrados de solos em áreas distintas.

Figura 1 - Exemplo de área escolhida pelos alunos para local de estudo prático de ecologia. Na imagem observa-se (a) Trilha impactada com solo exposto e áreas com vegetação (b) onde foram realizadas coletas de amostras de fauna do solo em área escolhida pelo aluno para posterior comparação da biodiversidade de invertebrados das duas áreas.



De um total de 13 grupos, entre os cinco subtemas da ecologia apresentados como possibilidade aos alunos (habitat e nicho ecológico, ecologia de populações, ecologia de comunidades, ecologia de ecossistemas, ecologia humana), percebeu-se que o subtema ecologia de comunidades, foi o mais escolhido (54%) para aplicação do trabalho de pesquisa investigativa (Figura 2). Dentro de ecologia de comunidades, os estudantes puderam aplicar metodologias de amostragem de invertebrados do solo, realizar atividades práticas em laboratório de triagem de organismos invertebrados, quantificar a abundância, riqueza e índice de diversidade de Shannon, observar e quantificar interações ecológicas, como herbivoria e polinização. A figura 3 ilustra uma dessas etapas da experimentação aplicada ao estudo da ecologia de comunidades, realizada no laboratório.

Figura 2 – Subtemas da ecologia selecionados por grupos de discentes para desenvolvimento de projetos.

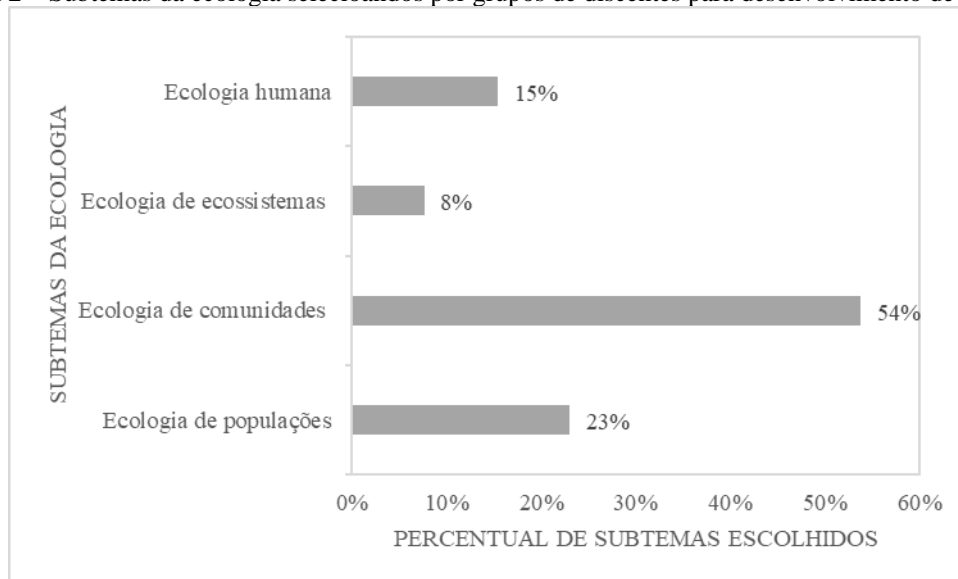


Figura 3 - Etapa de Triagem da fauna do solo para estudo de ecologia de comunidades no laboratório de Química Ambiental do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia, Campus Garanhuns-PE.



Cada vez mais experiências didático-pedagógicas no ensino de ecologia devem ser disseminadas para que haja maior difusão entre educadores e possibilidades de aplicação junto aos educandos. Por parte dos educandos, existe grande anseio por experiências de aprendizagem significativas. Nesse estudo, apesar da maioria dos temas trabalhos estar voltado para ecologia de comunidades, como todos os trabalhos foram discutidos e apresentados e trouxeram reflexões entre diferentes de grupos, de forma que todos pudessem aprender as metodologias de todos os subtemas escolhidos, alguns discentes apontaram que todos os temas foram interessantes e que foi difícil escolher um único tema para realizar o trabalho (Tabela 2).

A ecologia humana, mesmo sendo um subtema realizado na prática por 15% das escolhas, foi um tema que despertou muita atenção e levantou muita discussão e questionamentos dos estudantes na apresentação dos resultados. Por meio do projeto com esse subtema, os aprendizes tiveram a oportunidade de compreender as relações etnoecológicas em uma comunidade quilombola, realizando observações e entrevistas para analisar o uso que fazem da fauna e flora que os rodeiam. Foi possível verificar algumas percepções no sentido de inclusão dos ser humano como espécie que também está dentro das interações ecológicas com outros seres vivos e modificando o meio abiótico (Tabela 2).

Alguns alunos mencionaram o tema macrófitas aquáticas como assunto que trouxe muitas novidades após a realização do projeto (8%, Figura 2). Esse tema chamou atenção dos discentes, pois o projeto sobre as macrófitas quebrou uma percepção prévia equivocada que a presença das macrófitas em ecossistemas aquáticos estaria relacionada a corpos d'água poluídos. Foi possível trabalhar e discutir junto aos discentes a importância do papel ecológico enquanto produtores primários, a quantificação da abundância e classificação do tipo de macrófitas nos ecossistemas aquáticos (emersas, submersas, flutuantes), além da sua relação com ciclos biogeoquímicos, principalmente o fósforo.

Tabela 2 – Percepções dos estudantes após a aplicação da metodologia de experimentação científica no ensino de Ecologia.

Sujeito	Fala transcrita
Aluno A	<i>“Todos os assuntos me chamaram total atenção, cada grupo realizava um projeto mais atrativo que o outro. Gestos simples como sentar um pouco e observar as diferentes espécies de borboletas que pousam nas flores, estudar a quão diversa podem ser as espécies de formigas em uma mesma árvore, não tem como escolher só um, adorei todos”</i>
Aluno B	<i>“Destaco a Ecologia Humana, uma vez que esta traz o homem para dentro das relações ecológicas, abrindo possibilidades para outras formas de análise, sem deixar de lado os demais conceitos aprendidos nas demais formas de ver e estudar a ecologia”.</i>
Aluno C	<i>“A execução dos projetos práticos em ecologia trouxe a oportunidade de nós mesmos irmos a campo e ter nossas próprias experiências que nos qualifica para futuros projetos profissionais.”</i>
Aluno D	<i>“O aprendizado através do desenvolvimento de projetos com a utilização da experimentação científica aproxima os alunos dos temas analisados em comparação as aulas tradicionais.”</i>

Conforme as percepções transcritas na Tabela 2, é possível destacar o envolvimento dos estudantes na realização das atividades propostas, conforme esperado. Ao analisar o engajamento dos estudantes com práticas epistêmicas adotadas na pesquisa em ecologia, com foco na atividade investigativa sobre dinâmica populacional, Gerolin e Silva (2017) observaram que a atividade propiciou o engajamento e fomentou o desenvolvimento das práticas epistêmicas utilizadas nos estudos de dinâmica de populações. Os dados desse estudo também corroboram a discussão levantada pelos autores, quando reforçam a importância de pesquisadores e educadores reconhecerem e conhecerem as práticas epistêmicas específicas de seu campo de atuação.

Allein e Sereia (2019), analisaram 17 metodologias de ensino em ecologia. Eles avaliaram que não existe metodologia certa, mas que todas as estratégias de ensino podem trazer vantagens e desvantagens. Na metodologia adotada nesse estudo, as vantagens mais evidentes podem ser a motivação, a curiosidade, a aprendizagem prática por meio de observação direta, aplicação de técnicas clássicas utilizadas na área de ecologia. Uma das desvantagens que pode ser citada é a questão temporal, uma vez que o componente curricular Ecologia é semestral, o que impede muitas vezes de haver um maior tempo de amadurecimento dos dados e aprofundamento das discussões. Porém, para o nível técnico, os objetivos de aprendizagem e as competências esperadas do profissional são atingidas satisfatoriamente. Uma forma de solucionar a questão temporal é a continuidade e aprimoramento dos estudos iniciais motivados na disciplina, como forma de futuros trabalhos de pesquisa, trabalhos de conclusão de curso.

O importante é adotar variadas metodologias de ensino, como sugerido por Allein e Sereia (2019), como meio de acolher a heterogeneidade do grupo estudantil e proporcionar um processo de aprendizagem com qualidade a todos, já que se percebe que existem múltiplas alternativas disponíveis ao educador referentes ao processo de ensino-aprendizagem. Já para Maciel, Güllich e Lima (2018), que analisaram as publicações do Congresso de Ecologia do Brasil, os resultados demonstraram que são muitas as metodologias de ensino propostas pela Sociedade de Ecologia Brasileira, mas pouco tem sido inferido sobre os processos de ensino e aprendizagem. Acrescentaram que há um interesse em promover concepções diferenciadas que auxiliam didaticamente no ensino, porém estes movimentos ainda são incipientes.

Clement, Custódio e Filho (2015) defendem que o ensino por investigação pode compor uma abordagem teórica consistente para subsidiar a estruturação e o encaminhamento de ações de ensino-aprendizagem favoráveis à promoção da motivação autônoma de estudantes.

No ensino baseado em projetos enquanto metodologia ativa, o aprendiz deve ser aquele sujeito envolvido e comprometido com a construção do seu próprio saber (Buss e Mackedanz, 2017). A metodologia desenvolvida ao longo de um ano em duas turmas, gerou a produção escrita e oral dos projetos especificados na Tabela 3. Na percepção dos discentes acerca da abordagem do conteúdo da ecologia, estes evidenciaram o interesse em obter uma maior profundidade e amadurecimento dos projetos mesmo após finalização do componente curricular. Como resultado do envolvimento e comprometimento dos discentes, três desses projetos ainda passaram por outro processo de avaliação e foram apresentados em eventos científicos: Semana de Meio Ambiente do IFPE - Campus Garanhuns (2016); Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFPE - Campus Garanhuns (2016); Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação (2016) (Tabela 3).

Tabela 3 – Títulos dos projetos de experimentação científica desenvolvidos pelos estudantes sob a forma de manuscritos e apresentações orais na disciplina Ecologia. Os trabalhos marcados com (*) indica que foram ainda aprimorados posteriormente e apresentados em eventos científicos.

Títulos de projetos de experimentação científica

Herbivoria em *Heliconia sp.* em canteiros do Parque Euclides Dourado, Garanhuns – PE.

Herbivoria em *Plectranthus Scutellarioides* em canteiros do Parque Euclides Dourado Em Garanhuns- PE.

A importância da cobertura vegetal e da serrapilheira na diversidade de invertebrados do solo no Parque Euclides Dourado, Garanhuns – PE.

Agrobiodiversidade e Sistemas de Policultivo.

Abundância de formigas é maior no solo ou na copa das árvores?

Riqueza e diversidade de formigas em árvores frutíferas.

A importância da vegetação na diversidade de invertebrados nas proximidades do Rio Mundaú, Garanhuns-PE.

Importância da cobertura vegetal na diversidade de invertebrados do solo no Parque Ruber Van der Linder, Garanhuns-PE.*

Importância da cobertura vegetal na diversidade de invertebrados do solo.*

Ecologia humana na comunidade quilombola de Angico, Bom Conselho – PE: A relação com as plantas, os vegetais e os animais.

Ecologia da polinização: Frequência de visitação de polinizadores em três espécies de plântulas na Vila Lacerdópolis, Garanhuns-PE.*

Ecologia humana: O conhecimento e as crenças da comunidade quilombola Castainho – PE.

Macrófitas Aquáticas e a produção primária: Uma revisão de literatura.

Sobre a importância do ensino de ecologia no currículo do profissional técnico em meio ambiente, os próprios estudantes puderam perceber que o estudo da ecologia por meio de experimentação científica pode contribuir com sua formação, uma vez que eles mesmos elaboraram questionamentos, hipóteses, realizaram

coleta, armazenamento e interpretação de informações, em consonância com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. (Tabela 4).

Tabela 4 – Percepções dos estudantes sobre a importância do componente curricular Ecologia na formação profissional técnica.

Sujeito	Fala transcrita
Aluno A	<i>“Observar a interação entre componentes bióticos (fauna e flora) com o meio ambiente físico, base para o estudo de qualquer curso da área ambiental”.</i>
Aluno B	<i>“A ecologia engloba a biodiversidade do Planeta. Através da ecologia no curso técnico em meio ambiente podemos reconhecer as espécies de animais e plantas que nos rodeiam e ainda adquirir experiência em campo”.</i>
Aluno C	<i>Identificar as espécies existentes e suas relações com o meio ambiente facilitará a maneira de analisar, identificar e resolver problemas que surgirão em nossa carreira”.</i>

O método científico é classicamente trabalhado na educação de nível superior. Trabalhar a lógica do raciocínio dedutivo e investigativo para solução de problemas ecológicos pode também ser incentivada na educação de nível técnico profissionalizante e não somente em nível de graduação e pós-graduação. A educação profissional técnica vem se aperfeiçoando e muitas vezes, o mercado de trabalho exige formação técnica, com profissionais capazes também de solucionar problemas. O ensino através de projetos permite a abertura de uma real perspectiva de diálogo entre o professor e os alunos, permitindo que estes construam sua própria aprendizagem enquanto sujeitos ativos, autônomos, criativos e responsáveis (Buss e Mackedanz, 2017). O ensino da ecologia por meio da elaboração e execução de projetos desenvolvido nesse estudo, praticou o trabalho em equipe, a cooperação, a linguagem adequada, a organização de informações, a oratória, a reflexão, a crítica e o incentivo a escrita e a produção científica. Durante a formação profissional técnica, essa metodologia pode, além de facilitar a aprendizagem, contribuir para a formação integral do sujeito, que busca construção crítica e científica nas múltiplas interfaces do conhecimento.

4. Conclusão

A experimentação científica baseada em elaboração de projetos mostrou-se como uma importante metodologia de aprendizagem ativa na disciplina Ecologia uma vez que possui estreita relação com o desenvolvimento da pesquisa científica. Através da realização dos projetos, foi possível contemplar o estudo das interações ecológicas (ex: herbivoria, polinização), estudo de ecologia de populações (densidades populacionais de espécies, abundância de organismos), estudo de ecologia de comunidades (ex: índices de biodiversidade), ecologia de ecossistemas (relação produção primária e ciclos biogeoquímicos através das macrófitas aquáticas) e ecologia humana (relações etnoecológicas em comunidades quilombolas).

A metodologia adotada foi possui boa aceitação e envolvimento por parte dos discentes, que idealizaram cada projeto, realizaram a coleta e análise dos dados, discutiram e interpretaram resultados sendo protagonistas do processo de aprendizagem. A metodologia mostrou-se eficaz durante o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando melhor compreensão e aplicação de técnicas e desenvolvimento de habilidades inerentes a educação profissional técnica.

Por fim, vale salientar a importância da prática desenvolvida para além do curso de duração do componente curricular ministrado, uma vez que os trabalhos desenvolvidos fruto da aplicação prática em

projetos, gerou a produção científica e proporcionou o envolvimento e a participação dos estudantes em eventos científicos locais e regionais. A prática investigativa por meio da elaboração de projetos em Ecologia contribuiu para geração de conhecimento científico, estimulou novas experiências de aprendizagens, além de atender o alcance das habilidades e competências inerentes ao profissional técnico em meio ambiente.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Campus Garanhuns, e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do município de Garanhuns -PE, pelo apoio e incentivo para a condução de projetos de ensino fruto desta pesquisa.

6. Referências

Allein, C.M., Sereia, D.A.O. (2019). Metodologias de Ensino para a Disciplina de Ecologia: revisão bibliográfica. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**.14(38), 23-140.

Bozzato, C. V. (2014). Pedagogia de projetos: (Re) significando o ensino de ciências e biologia em uma escola pública estadual. **Anais do X ANPED Sul**, Florianópolis, SC, Brasil.

BRASIL. **Lei nº11.892 de 29 de dezembro de 2008, que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 30 de dez. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm >. Acessado em abril/2020. 2008.

Buss, C. S., Mackedanz, L.F. (2017). O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. **Revista Thema**, 15 (3), p. 122-131.

Clement, Luiz., Custódio, J.F., Alves, J.P.A. Potencialidades do Ensino por Investigação para Promoção da Motivação Autônoma na Educação Científica. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, 8(1), 101-129.

Daltro, M. R. Faria, A. A. (2019). **Relato de experiência: Uma narrativa científica na pós-modernidade.** Estudo e Pesquisas em Psicologia. 19 (1), 223–237.

Freire, P. **Discussões em torno da pós-modernidade.** (2001). In: Freire, Ana Maria Araújo (Org.) Pedagogia dos sonhos possíveis. São Paulo: Unesp.

Gerolin, E. C., Silva, M. B. (2017). Ensino de ecologia por investigação: relações entre práticas epistêmicas e conhecimento disciplinar. **Enseñanza de las ciencias**, Núm. Extra (2017), 4027-4034.

Haeckel, E. (1869). Uber entwicklungsgang und aufgabe der zoologie. **Jenaische Zeitschrift fur Medizin und Naturwissenschaft** (5), 353-370.

Motokane, M. T..(2015). Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ens.**

Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte), 17(n. spe), 115-138.

Odum, E., Barret, G.W. (2007). **Fundamentos de Ecologia** (5ªed.). São Paulo: Cengage Learning,

Oliveira, A.C., Cóssio, M.F. (2013). O atual cenário da educação profissional no Brasil. **Anais do XI Congresso Nacional de Educação**. Curitiba, PR, Brasil.

Oliveira, L. C., Ferreira, L.A., Lordeiro, M.A., Guimarães, E.G., Freitas, E.A.S., Werner, E.T. (2016). Atividade de campo e jogo didático no ensino de ecologia para turmas do ensino médio. **Revista Univap On-line**. 22(40).

Ricklefs, R.E. (2015). **A economia da natureza** (6ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Schoereder, J.H., Ribas, C.R., Campos, R.B.R., Sperber, C.F. (2012). Práticas em Ecologia: incentivando a aprendizagem ativa. Ribeirão Preto: Holos, 128p.