**ELABORAÇÃO DE UM ECOSSISTEMA ECOLÓGICO FICTÍCIO COMO ATIVIDADE PRÁTICA À COMPREENSÃO DE CONCEITOS EM UMA TURMA DE CURSO TÉCNICO, NO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS (PARÁ).**

Pedro Paulo dos Santos1; Alcione Santos de Sousa2; David Durval Jesus Vieira3; Rafael Pires Pinheiro4; Filipe Batista dos Santos5.

1Mestre em Botânica Tropical; IFPA-Parauapebas; pedro.santos@ifpa.edu.br.

2Especialista em Psicologia da Educação; IFPA-Parauapebas; alcione.sousa@ifpa.edu.br.

3Mestre em História Ambiental; IFPA-Parauapebas; david.vieira@ifpa.edu.br.

Especialista em Ensino de Matemática e Física; IFPA-Parauapebas; rafael.pinheiro@ifpa.edu.br.

5Especialista em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica; Escola Técnica Vale dos Carajás (Parauapebas); fbs.engenharia@gmail.com.

**RESUMO**

Visando a compreensão de conceitos em ecologia para uma turma de educação profissional, propôs-se a confecção de um modelo de ecossistema fictício, em papel, para uma turma de curso Técnico em Meio Ambiente. Realizaram-se aulas teóricas e, posteriormente, a execução de um roteiro para a elaboração desse ambiente natural. As etapas de execução do roteiro, este dividido em tópicos e sub-tópicos, foram à descrição, em papel, de acordo com as exigências, seguido de apresentações orais e a redação de um texto expressando as principais dificuldades e limitações. Todas essas sobre orientação e participação docente. Foram confeccionados 10 modelos de ecossistemas pelos discentes. Analisando as três etapas avaliativas, percebeu-se que os excessivos termos técnicos e conceitos comuns à área de ecologia podem ter um melhor aproveitamento se trabalhados de modo a exemplificar e comparar com situações do cotidiano. As principais dificuldades apresentadas foram: domínio matemático e interações dos conceitos, impedindo suas plenas aplicações. Além disso, os educando apresentaram um nível de aprendizado apenas estrutural, no qual reconhecem o tema e seus significados. Por fim, atividades escolares que estimulam o desenvolvimento de estratégias de superação e integração são bem aceitas pelos estudantes dos cursos profissionalizantes, apresentando-se como alternativa à rotina escolar formal e tradicional.

**PALAVRAS-CHAVE**: Educação-profissional. Aula-simulação. Ensino-ciências.

**Área de Interesse do Simpósio**: Ensino de Ciências.

**1. INTRODUÇÃO**

 Questões referentes à alfabetização científica, em turmas de cursos profissionalizantes das escolas tecnológicas brasileiras, tem gerado debates sobre a necessidade de tal competência para a aprovação final do discente (SAITO, 2013).

 Tradicionalmente, esses espaços de formação ofertam um modelo instrucional, no qual o estudante deve, primeiramente, ser capacitado no oficio e, de modo secundário, receber noções gerais de cidadania e método científico, em disciplinas de carga horárias curtas (FERREIRA, CARVALHO, 2017).

 Bem repercutido entre os educadores brasileiros, a alfabetização científica faz-se necessário ao preparo de indivíduos crítico-reflexivos e mais adaptado a nova realidade do mercado de trabalho, o qual exige perfis mais autônomos e ecléticos (DEMO, 2010).

 Em contradição, indivíduos profissionalizados em uma única área, incapazes de buscar por si só capacitações ou diversificação dos métodos de trabalho, tendem a ser esquecidos com o avançar das inserções de novas ferramentas nas industrias e/ou empresas (MACHADO, 2008).

 Independente da preocupação direta com o mercado de trabalho, o cidadão em um país como o Brasil, no qual as tecnologias recém-desenvolvidas, desequilíbrios ambientais e desigualdades sociais convivem lado a lado, deve ter autonomia para entender todas essas situações e ser capaz de opinar sobre a aplicação do conhecimento científico (DEMO, 2010).

 Poucos são os textos científicos que preocupam-se com a divulgação pública das ciências, transmitindo correto e construtivamente os produtos advindo de um método científico rigoroso e respeitado, e as possíveis implicações sociais.

 Por conseguinte, sabemos que o exercer de uma profissão gera resíduos e/ou ações danosas ao ambiente, devendo o profissional executor mitigar (racionalizando, reduzindo ou reciclando) tais prejuízos ou, até mesmo, propor formas de extingui-los (KRASILCHIK, 2008).

 Reunindo tais informações percebemos que a alfabetização científica juntamente com o método científico e a prática que o embasou, torna-se um instrumento imprescindível ao ensino técnico-profissionalizante (CACHAPUZ *et al.* 2005).

 A ecologia é uma das disciplinas que compõe a grade curricular obrigatória do curso técnico em Meio Ambiente, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – campus Parauapebas. Objetiva o entendimento das relações dos seres vivos entre si e com o ambiente natural, permitindo a realização, pelo egresso, de estudos e avaliações de impactos ambientais.

 Tal disciplina é permeada por conceitos e termos técnicos, que exigem dedicação do estudante e todo cuidado docente para que não se tornem meras ferramentas decorativas. Em adição, as habilidades necessárias à aprovação é o entendimentos dos constituintes químico, físico e biológico dos ecossistemas e a maneira que estão perfeitamente conectados.

 Dessa forma, propor mecanismos didáticos que contribuam ao entendimento dos constituintes dos ecossistemas, além de esclarecer suas dinâmicas e conexões necessárias e importantes à alfabetização científica.

 Logo, considerando a viabilidade de uma estratégia didática para o ensino dos constituintes do ecossistema e seus comportamentos, elaborou –se um roteiro de atividade, no qual um ecossistema fictício deveria ser representado por meio de ilustrações, gráficos, recortes e esquemas.

**2. MATERIAIS E MÉTODOS**

 Após serem ministradas aulas expositivas, discursivas, descritivas e estudo dirigido sobre componentes dos ecossistemas, dinâmica de populações, cadeia alimentar, fluxos de energia e biomassa e sucessão ecológica, foi apresentado e explicado um roteiro de atividade.

Este último foi pensado em tópicos, os quais exigiam informações a serem inseridas, em sequência, na representação, tudo exposto em uma folha de papel 40Kg (diâmetros 66,0 x 96,0 cm). Os quatro grandes tópicos foram: componentes do ecossistema (químico, físico e biológico); estrutura trófica; cadeia/teia e pirâmide alimentar; e histórico do ecossistema (sucessão ecológica).

 Os componentes dos ecossistemas poderiam ser representados por recortes, ilustrações ou nomes vulgares. Dessa forma, solos, umidade, temperatura, macronutrientes, micronutrientes, microrganismos, animais, plantas e outros eram inseridos.

 A execução deveria ocorrer em grupos de quatro alunos, ao longo de quatro aulas de 50 minutos cada, distribuídas em dois dias da mesma semana. Nesse intervalo entre as aulas, contatos extras entre os discentes ocorreram, permitindo complementação dessa carga horária.

 As determinações das espécies produtoras, consumidoras e decompositoras, além dos fatores abióticos e o tipo de ecossistema (lótico, lêntico, bentônico ou terrestre) ficaram de acordo com escolha dos estudantes, a partir de rápidas consultas a internet, livros e apostilas.

 Quanto aos valores inseridos para determinação dos fluxos de energia e de biomassa (em Quilocalorias – Kcal e quilograma - Kg), houve liberdade para a emissão aleatória, dando preferência a valores inteiros e respeitando a porcentagem que é transmitida para os níveis tróficos sequentes e aos decompositores.

 Sobre a cadeia/teia alimentar, deveriam haver cadeias alimentares de pastos e subterrâneas, independente do tipo de ecossistema descrito (aquático ou terrestre) e a proporção do fluxo de energia.

 Para a sucessão ecológica, as áreas ser nunca antes habitadas (sucessão primária) ou em resiliência (sucessão secundária), sendo facultadas as determinações das espécies colonizadoras, intermediária e clímax, expressado em ilustrações apenas o hábito vegetal e dos animais.

 Ao fim da construção do modelo, cada grupo apresentou para o restante da turma e ao professor, explicando como cada componente e processo estavam interligados, além das etapas da sucessão ecológica.

 Tanto na execução do roteiro quanto na apresentação e exibição do produto, foram avaliados pelo docente: domínio do conteúdo e do modelo construído, criatividade, qualidade das representações, utilização dos termos técnicos e aplicações dos conteúdos ministrados.

 Além disso, foi solicitado aos discentes, uma semana depois, a redação de um texto dissertativo, de no mínimo duas laudas, no qual cada um expressaria suas principais dificuldades na criação do modelo de ecossistema, as principais dúvidas que não foram solucionadas, e como poderiam aplicar o conteúdo desenvolvido na recuperação de ecossistemas naturais.

 O acompanhamento da execução do roteiro, assim como a apresentação do modelo desenvolvido e a redação serviram de base para a avaliação dos discentes e como fonte de dados para a caracterização e análise expressos neste texto.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

 Durante as aulas teóricas sobre os tópicos de ecologia, eram apresentados até quinze novos conceitos técnicos da área. Para facilitar a compreensão dos mesmos, o significado de cada um era esclarecido, aplicado em um exemplo, relacionado com a área de meio ambiente e, por fim, apresentado o termo.

 Adotou-se essa postura, pois em outras experiências, mostraram-se extremamente eficiente para a transmissão de conceitos (KRASILCHIK, MARANDINO, 2007).

 Rápidos debates foram iniciados após o esclarecimento dos termos, sendo que cada um dos presentes estava livre para comparar com termos anteriores e situações do cotidiano.

 Nesses debates, comuns foram às descrições leigas sobre floração de plantas, comportamento animal, mudanças climáticas, poluição e mudanças nos ecossistemas naturais ao longo dos anos.

 Tais informações apresentadas por eles, somados aos termos desenvolvidos em sala, permitiram a construção de um novo conhecimento, no qual o que era previamente conhecido tornou-se sistematizado, por meio de suas próprias conclusões.

 Ao discutir o pensamento científico, é inevitável que rupturas sejam feitas pelos discentes (OLIVEIRA *et al*., 2009). Nas palavras dos autores citados anteriormente:

“Os conhecimentos científicos não são estáticos, estão sempre se modificando, portanto, essa constante mudança coloca o professor de Ciências frente aos desafios que desencadeiam a busca de novos instrumentos de ensino que visam uma aprendizagem significativa”

(OLIVEIRA *et al*., 2009)

 Na condição de professores, e comparando com experiências anteriores, estes autores concebem interações mais informais, no interior da sala de aula, as quais influenciaram diretamente no aprendizado dos discentes. Maior participação dos educandos e poucas intervenções dos professores dinamizaram as aulas, dando autonomia durante o ensino.

 Sobre a execução do roteiro, a priori, ocorreram dificuldades no entendimento, possivelmente devido nenhum contato prévio com esse tipo de modalidade de ensino. Buscando suprir essa nova lacuna, instruções individualizadas, tal como sugerido por Krasilchik (2008) foram aplicadas.

 Foram confeccionados pelos discentes 10 modelos de ecossistemas.

 Para as escolhas das espécies, de início, priorizavam gramas, gado, frango e bolores. Com o avançar das consultas a material bibliográfico, substituíram por espécies florestais, preferencialmente amazônicas, como ingá, anta, cutia e castanha-do-Pará.

 Quanto ao tipo de ecossistema, apenas um dos 10 modelos criados, era aquático, em ambiente lêntico.

 Acredita-se que essa preferência pode ter sido pela facilidade de observação que possuem para ambientes terrestres ou esse ser o mais bem descrito e citado como exemplo na literatura especializada.

 Sobre esse assunto, Kasilchik & Marandino (2007), afirmam:

“Em geral os estudos do meio possuem forte articulação com a educação ambiental, incorporando pressupostos importantes como a preocupação com ampla investigação dos aspectos sócio-culturais-ambientais do local a ser visitado, via pesquisa bibliográfica e/ou levantamento de dados junto à comunidade (entrevistas, pesquisa de documentos, etc.), análise e reflexão sobre as informações obtidas e proposta de intervenção na realidade estudada que auxilie no enfrentamento de seus problemas.”

(KRASILCHICK, MARANDINO, 2007)

 No sub-tópico determinação dos micro e macronutrientes dos ecossistemas, a principais escolhas foram apenas nos macro Carbono, Nitrogênio e Oxigênio, ignorando os micronutrientes. A preferência por esses elementos está diretamente relacionada com a participação desses nos ciclo biogeoquímicos mais conhecidos.

 Juntamente com o ciclo da água, os macronutrientes são os que mais se destacaram nos comentários dos estudantes durante a elaboração do modelo. O elemento fósforo, que é um dos principais nutrientes limitantes no ecossistema amazônico, estava presente em apenas duas propostas.

 O estabelecimento de um fictício valor para a Produção Primária Bruta (PPB), a Líquida (PPL) e Produção Secundária seguiram valores inteiros comuns entre as propostas, adotando 10.000, 1000 e 100. O mesmo se manteve para o fluxo de energia e biomassa.

 Ainda sobre o fluxo de energia, todos adotaram a redução de 90% do valor durante a transmissão de um nível trófico para outro, nos tipos de cadeia alimentar desenvolvidas: pastagem e subterrânea.

 Todos os 10 modelos propostos, atenderam os requisitos solicitados no roteiro, sendo os conceitos devidamente aplicados. Além disso, a conexão entre os eixos permitiu a compreensão geral de um ecossistema restrito.

 As aulas práticas como essa, que envolvam a utilização de roteiros, são parte integrada ao ensino de ciências. Lima *et al*, (2013) completam:

“Nesse processo de aumentar a utilização de aulas práticas os professores têm

um papel muito importante, pois cabe a eles a superação de alguns receios que possam

ter para a realização desse tipo de aula, como o de controlar a turma.”

(LIMA *et al*, 2013).

 Durante a defesa dos modelos, percebeu-se a carência de domínio técnico de alguns dos exemplos inseridos, tais como a diferença entre as pirâmides alimentares de biomassa, produção primária bruta e líquida, e diferença entre sucessão ecológica primária e secundária.

 Ponto positivo para esta etapa foi adoção pelos discentes da metodologia usada pelo professor durante as aulas teóricas, primeiro explica, depois citar exemplo e o termo técnico.

 Essas carências sugerem a possibilidade de inserção de cópias de informações de literatura sem compreensão da verdadeira importância do componente para o funcionamento do ecossistema.

 Entretanto, durante essas apresentações, foram estimulados os debates pelos representantes dos grupos, procurando ouvi sugestões e contextualizar cada uma das situações expostas.

 Quanto à qualidade do material, estavam coloridos e, em sua maioria, com ilustrações manuscritas. Os gráficos e esquemas dos fluxos eram bidimensionais, porém com os valores expressos de modo adequado.

 Foram perceptíveis as divisões de funções na construção da proposta, sendo destinadas algumas etapas para discentes diferentes e restando para outro a função de reunir em um único modelo. Certamente, esta estratégia visou acelerar a confecção do produto final, acarretando a restrição do conhecimento do trabalho final.

 O relato do parágrafo anterior é uma característica da modalidade didática simulação, como sugere Karasilchik (2008). Sendo essa autora, há uma tendência quase natural em fragmentar as ações para obter resultados de modo breve.

 Semelhante observado por Santos (2018), ao propor a modalidade didática simulação de um processo produtivo na, disciplina de Sistema da Produção do curso técnico em Eletroeletrônica, na Escola Técnica Vale dos Carajás (Parauapebas-Pará). Neste, o autor relata que se tornou necessário a divisão das tarefas para tornar a simulação mais eficiente.

 Ao analisar a participação durante as duas primeiras ações percebeu-se que a concentração de informações em um espaço de tempo curto (dois meses) não foi obstáculo à quantidade de informações absorvidas, uma vez as diferentes estratégias didáticas se mostraram eficientes para atrair a atenção.

Além disso, consulta as apostilas, livros e internet serviram como reforços importantes para relembrar as informações trabalhadas e alertar os participantes para temas importantes. Sendo essa atividade um novo desafio para o ensino-aprendizagem regular.

Atividades escolares que fogem a rotina tem como principal função a descoberta de talentos para as diferentes áreas (OLIVEIRA *et al*., 2009). Nesse contexto, a ecologia se mostrou como uma área atrativa para os estudantes, despertando interesse e a possibilidade de um futuro profissional, em cursos subsequentes.

As redações individuais confeccionadas pelos discentes não apresentavam um cunho de texto científico. Careceram de coesão, coerência, além de argumentações mais assertivas.

As leituras dos textos indicaram um entendimento de que o mesmo visava apenas um instrumento auto-avaliação e avaliação da atividade, sendo expostos anseios, dúvidas sobre a profissão de técnico em meio ambiente, nível da dedicação e até denuncias sobre o desempenhos de outros membros do grupo.

Sobre as principais duvidas estavam os valores atribuídos para produções primárias e os fluxos de energia e biomassa, uma vez que envolviam porcentagem e aritmética. Logo, a maioria dos participantes alegou dificuldade para realização de cálculos matemáticos.

Outra dificuldade foi relacionar a diversidade da vida com os fatores abióticos, apesar de entenderem as definições que separam os dois termos. Relatos como: “que tipo de solo sustenta uma área de capoeira?”, “o solo argiloso pode ser utilizado em um ambiente aquático?”, “o pH do solo e a salinidade variam ao longo da sucessão ecológica?”

Krasilchik (2008) classifica essa alfabetização científica como apenas estrutural, pois o educando é capaz de reconhecer o tema e seu significado, porém não consegue aplicar em situações do cotidiano e/ou realizar multidisciplinaridade.

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

 De forma geral, os três instrumentos avaliativos nos permitiram concluir que ocorreu um aprendizado estrutural dos conceitos aplicados ao estudo dos ecossistemas, sendo que os participantes dominaram parcialmente os significados, citavam exemplos e relatavam corretamente o termo.

As atividades escolares que estimulam o desenvolvimento de estratégias de superação e integração são bem aceitas pelos estudantes dos cursos profissionalizantes, apresentando-se como alternativa à rotina escolar formal e tradicional.

 Nessa perspectiva, apostar na preparação de estudantes para tais momentos auxiliam no estabelecimento de uma cultura acadêmica e a descoberta de novos talentos, pois permitem a construção de diferentes sentidos aos conteúdos e nas disciplinas.

**5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CACHAPUZ, A., GIL-PEREZ, D., CARVALHO, A.M.P., PRAIA, J., VILCHES. A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

DEMO, P. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papirus, 2010.

FERREIRA, C. P., CARVALHO, F. A. H. A autopercepção como sujeito criativo de estudantes do ensino técnico e tecnológico. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v.2 n.º13, p. 48-64, 2017.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2008.

KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed.São Paulo: Editora Moderna. 2007, 87p.

MACHADO, L.R.S. Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, p. 8-22, 2008.

OLIVEIRA, I.M., MELO, A.T.O., MARINHO, L., SILVA, S.F., ALMEIDA, T.M.A., BARAÚNA, W.J.Q. instrumentação para o ensino de ciências na perspectiva Krasilchikiana. **Anais da 61ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**, 2009.

SAITO, F. “continuidade” e “descontinuidade”: o processo da construção do conhecimento científico na história da ciência. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 39, p. 183-194, 2013.

SANTOS, F.B. Simulação de um processo produtivo na disciplina de Sistema da Produção do curso técnico em Eletroeletrônica na Escola Técnica Vale dos Carajás. **Monografia** do Programa de Pós-Graduação *latu sensu* em Docência em Educação Científica, Profissional e Tecnológica. IFPA-Parauapebas, 2018.