



Ensino de Biologia com situação problema sobre os biomas de mata atlântica e caatinga

Bernadete Fernandes de Araújo, Mestranda do Programa de Pós Graduação no ensino de Ciências e Matemática /PPGCIM. Professora de Ciências e Biologia da rede municipal e estadual de Alagoas, bio.berna@hotmail.com

Hilda Helena Sovierzoski, Doutora da UFAL, setor de Comunidades Bentônicas (ICBS/LABMAR), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM; CAPES), Coordenadora Adjunta dos Mestrados Profissionais, Área de Ensino, hsovierzoski@gmail.com

Mônica Dorigo Correia, Doutora Monica Dorigo Correia, UFAL, setor de Comunidade Bentônica (ICBS/LABMAR), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM; CAPES), monicadorigocorreia@gmail.com

Resumo: O Ensino de Biologia pode se configurar no envolvimento do contexto através de situações problema, possibilitando a interação entre os pares na construção de sentidos e significados. Partindo dessa assertiva foi que esse estudo objetivou avaliar as situações problema, aplicadas em uma sequência didática, no Ensino de Biologia, para ampliar a percepção dos estudantes do 3ª série do ensino médio de uma escola pública de Palmeira dos Índios, Alagoas, sobre a importância das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga. Esta pesquisa se caracterizou de natureza qualitativa, com abordagem explicativa, baseada na pesquisa-ação, apresentou como instrumento de coleta à observação dos participantes nas aulas, registro das respostas as situações problema e a gravação em vídeo das argumentações entre a professora e os alunos. Para a análise das respostas foi utilizada a análise de conteúdo. Os resultados demonstraram que as situações problema contribuíram para a ampliação das percepções dos estudantes sobre a importância das plantas típicas desses biomas, assim como se identificou as limitações conceituais dos estudantes, que se constituiu em variáveis consideradas no ensino de Biologia com esses biomas. Ademais, essa estratégia didática propiciou a inserção das concepções típicas do fazer Ciências.

Palavras-Chave: Ensino de Biologia, situações problemas, bioma de Mata Atlântica e Caatinga.

Abstract: The Biology Teaching can be set in the context involvement through problem situations, enabling interaction among peers to build senses and meanings. Based on this assertion was that this study aimed to evaluate the problem situations, applied in a didactic sequence in Biology teaching, to expand the perception of students in 3rd year of high school to a public school in Palmeira dos Índios, Alagoas, about the importance the typical plants of the biomes of Atlantic forest and Caatinga. This research was characterized qualitative, with explanatory approach based on action research, presented as a collection tool for monitoring the participants in class, recording responses to problem situations and the video recording of the arguments between the teacher and students. For the analysis of the responses was used content analysis. The results show that the problem situations contributed to the expansion of the perceptions of students about the importance of plants typical of these biomes, as well as identified the conceptual limitations of the students, which constituted variables considered in teaching biology with these biomes. Moreover, this teaching strategy led to the insertion of the typical conceptions of doing science.

Keywords: Biology teaching, problem situations, biome of the Atlantic Forest and Caatinga.

Introdução

A Biologia exerce grande influência na permanência e na qualidade de vida dos seres vivos, como ciência importante, pois auxilia na compreensão dos aspectos abióticos e do potencial bióticos dos biomas terrestres de Mata Atlântica e Caatinga (BRASIL, 2004). Isto pode ser percebido na vivência das comunidades de base, como os indígenas e os ribeirinhos (DIEGUES, 1994).

Esta assertiva advém do entendimento que as habilidades se estabelecem dentro de um contexto dialógico (VIGOTSKI, 1998). As situações do cotidiano apresentam os problemas propensos ao diálogo para dimensionar os riscos, auxiliando o desenvolvimento da criticidade e adoção de alternativas menos insustentáveis (FREIRE, 1977). Mas por que a potencialidade desses biomas passa despercebida pelos estudantes?

A resposta a essa questão, certamente encontra-se atrelada à forma como a Biologia passa a ser operacionalizada nas escolas. Nas aulas, exploram-se os conteúdos conceituais desconectados do contexto social, linear, pautado na memorização para atender as avaliações em larga escala (KRASILCHIK, 2012). Desta forma a Biologia se apresenta pouco significativa para a vivência dos estudantes.

O Ensino de Ciências tem a missão de superar esse entrave e educar cientificamente o cidadão, ou seja, torná-lo habilidoso em interpretar as informações científicas. Assim torna-os capazes de participar de discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a ciência, a tecnologia e o meio ambiente (CACHAPUZ et al., 2005).

Neste contexto as situações problema (SP), como instrumento pedagógico em consonância com as colocações de Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), se configuram em estratégia que contempla a formação integral e sistêmica do educando (BRASIL, 2014). Segundo Freire (2013) essas estratégias de ensino impulsionam a autonomia intelectual, capazes de desenvolver cidadão interferente na cultura e no meio ambiente.

Situações problema como elemento estruturante

A situação problema (SP) em conformidade com as DCN mobiliza o estudante, colocando-o em uma interação ativa consigo mesmo e com o professor (BRASIL, 2006). Com isso se desencadeia a percepção de necessidades e o surgimento de conflitos saudáveis, progressivamente encaminhando-se para a organização do pensamento na busca de soluções.

A utilização de situação problema como estratégia de ensino emergiu pela pedagogia progressista de Dewey, em que o foco foi para a participação dos estudantes nos processos de ensino aprendizagem. Dentro desta perspectiva, esse termo sofreu transformações polissêmicas tais como: aprendizagem por descoberta, resolução de problemas, ensino por investigação (SOLINO; GEHLEN, 2014).

Essa abordagem de ensino baseia-se em problemas, cujo objetivo principal é desenvolver o raciocínio e habilidades cognitivas dos estudantes em um processo colaborativo entre os pares. Portanto, o elemento estruturante do ensino curricular é o problema, mediatizado com a organização curricular de temas geradores, obtidos com a investigação temática, envolvendo a codificação, a decodificação e a problematização o que facilita a aprendizagem (GEHLEN; DELIZOICOV, 2012). Assim, as expressões artísticas como a pintura, a fotografia, podem ser entendidos como codificações que com a análise crítica estabelecidas no diálogo, se decodifica, constituindo-se sentido para aprendizagem do estudante (FREIRE, 2008).

Dentro desse contexto, Praia et al. (2007) pautaram que a exploração de situações problemas(SP) constituíram estratégias que possibilitaram a inserção dos estudantes nas discussões do conhecimento científico. Associados a essas situações a utilização de imagens tem poder sinestésico, pois encantam mexem com a imaginação das pessoas, emoção, ao mesmo tempo, aproxima do mundo que o cerca (VIGOTSKI, 1998). Ao criar espaço para os estudantes explorem suas percepções, associado à potencialidade das imagens amplia a visão dos estudantes sobre a realidade.

Área de estudo

A escola em que foi desenvolvida a pesquisa localiza-se no município de Palmeira dos Índios, Alagoas, em uma área de transição em que predominam os biomas de Mata Atlântica e Caatinga (IBGE, 2014).

Esses biomas apresentam-se potencialidades em biodiversidade, contudo enfrentam impactos ambientais que comprometem a vida dos seres típicos desses biomas. Dentre as potencialidades, o jenipapeiro (*Genipa americana L.*) é uma delas, encontradas na Amazônia e Mata Atlântica. Essa planta apresenta grande importância para as comunidades indígenas devido as suas propriedades medicinais, alimentícias, madeireiras. Em guarani Jenipapo significa “fruta que serve para pintar”, isso por que sua seiva é rica em genipina contida nos frutos verdes, que oxida em contato com as proteínas da pele, transformando-se na cor azul escuro (PINTO, 2009).

O juazeiro (*Ziziphus juazeiro*), árvore típica da caatinga. Na casca dessa árvore contém constituintes fitoquímicos, dentre eles os ácidos betulínicos (KATO *et al.*, 1997). O princípio ativo é o ácido betulínico é reconhecido como possuidor de atividade antibiótica moderada e atividade anticancerosa. Atualmente pesquisas com esse ácido apontam para o tratamento e prevenção do melanoma humano. Estudos clínicos *in vivo* em cobaia acometida por essa anomalia têm mostrado que o ácido betulínico inibiu o crescimento de tumor, assim como a inibição de carcinomas humano de boca (SCHUHLY *et al.*, 1999).

A exploração desordenada dos recursos naturais desses dois biomas, em nome do progresso, vem desde o descobrimento do Brasil. Os impactos ambientais que cada ciclo econômico causou, foram ignorados, conseqüentemente a depreciação a esses biomas se intensificaram, reduzindo a biodiversidade.

O bioma de Mata Atlântica é considerado um dos 25 *Hot spots* de biodiversidade no mundo, apesar de ter perdido 70% de suas espécies, antes mesmos de serem catalogadas e reconhecidas pela comunidade científica (MMA, 2014). O bioma de caatinga, também sofreu com os impactos causados pela ação antrópica tais como a desertificação, o desmatamento, as queimadas, a monocultura (PRADO, 2008). Com isso, nos processos de ensino surge a necessidade dos estudantes compreenderem as inter-relações entre os aspectos abióticos e bióticos, assim como as perturbações humanas sobre esses biomas, como forma de amenizar os impactos ambientais.

Dentro dessa perspectiva essa investigação se concentrou em avaliar as situações problema aplicadas em uma sequência didática, no ensino de Biologia, para ampliar a percepção dos estudantes da 3ª série do ensino médio de uma escola pública de Palmeira dos Índios, Alagoas, sobre a importância das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública da rede estadual de ensino, localizada na cidade de Palmeira dos Índios. Participaram desse estudo 26 alunos da 3^a série do Ensino Médio. Para proteger a identidade da turma, neste estudo essa recebeu o pseudônimo de turma A. As intervenções didáticas foram desenvolvidas no período de novembro de 2014.

A investigação foi de natureza qualitativa, com abordagem explicativa, enfatizando a pesquisa-ação (SEVERINO, 2007). O cenário foi à aplicação de uma sequência didática no Ensino de Biologia com situações problema (SP). Os instrumentos de coleta de dados foram à observação dos participantes nas aulas, registro das respostas dos estudantes as (SP) e gravação em vídeo das argumentações entre a professora e os alunos.

Os dados analisados foram tabulados de forma quantitativa de acordo com as unidades semânticas, na qual foi realizada a numeração progressiva das respostas. Com base nestas unidades foram construídas as categorias que representavam os aspectos mais relevantes. Em seguida tratou-se da análise de conteúdo, conforme os pressupostos de Bardin (2011), que se configura na análise no corpo do texto, identificando as singularidades representativas do tema. Uma parcela dos dados recebeu tratamento qualitativo decorrente da observação das regularidades nas respostas dos participantes, sendo a grandeza representada percentualmente.

A sequência didática (SD) foi operacionalizada em 3 horas-aula do cronograma escolar, de 50 minutos cada, no contexto em que foi introduzido o tema Ecologia, no Ensino de Biologia. Para tanto se recorreu às proposições teóricas sociointeracionistas de Vigotski (2009). Após a exposição dialogada foram aplicadas as SP, em que foram utilizadas fotografias de plantas típicas desses biomas, para envolver e instigar a curiosidade dos estudantes. Nesta análise apresentou-se um recorte dessas sequências, sendo selecionados os conceitos sobre biomas brasileiros de Mata Atlântica e Caatinga.

Como forma de tornar a sequência didática clara e apropriada ao contexto, adaptou-se e utilizou-se o critério de justificação proposto por Méheut (2005). Desta forma, foram preparadas etapas para planejamento da sequência didática (Quadro 1).

Quadro 1 – Etapas de planejamento da Sequência de Ensino de Biologia para 3ª série do Ensino Médio.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
<p>Objetivos: Reconhecer as diferenças e características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga; Ampliar a percepção sobre a importância das plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga; Compreender a relação entre ferramentas de situações problema dos biomas com os conhecimentos conceituais sobre os biomas em estudo; Compreender que os seres humanos fazem parte do ambiente, que se relacionam com outras espécies e com os recursos desse ambiente, causando impactos e promovendo desequilíbrio no âmbito local, regional e global.</p>	
Etapas	Encaminhamentos
(1) Construção de sequência de situação problema envolvendo dimensão conceitual de bioma brasileiro, enfatizando o potencial das plantas para o ambiente.	1 - O que é bioma? “O bioma que encontro aqui é o mesmo que encontro acolá?” 2 - Características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga: Que biomas são esses? 3- O que os biomas de Mata Atlântica e Caatinga têm? 4 - Biomas de Mata Atlântica e Caatinga: Quais os impactos?
(2) Seleção de recursos audiovisuais para atrair e motivar os alunos.	1- Imagens de plantas encontradas em Palmeira dos Índios, Alagoas e os impactos ambientais observáveis; 2- Projetor de multimídia; 3 - Vídeo: Um pé de Quê? 4 - Situações problemas; 5 -Placas informativas com fotografias de plantas em adesivos.
(3) Construção de um processo coletivo da aprendizagem à luz da psicologia cognitivista de Vigotski (2007).	1- Argumentação coletiva com alunos dispostos em semicírculo; 2- Grupos de estudo com as situações problemas.
(4) Entrevista.	1 - Entrevista dos alunos com as pessoas da própria comunidade.
(5) Produção de vídeo	1- Os estudantes produziram vídeos amadores, com foco na valorização das plantas nativas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.
(6) Aula de campo.	1- Ida a campo: Serra do Goiti e Reserva Indígena Mata da Cafurna.

Fonte: Autoria Própria

No primeiro momento, em semicírculo, exploraram-se imagens projetadas na tela de diferentes biomas para discutir os conceitos básicos, mediante um processo dialógico. Esta foi a SP1: O bioma que encontro aqui é o mesmo que encontro acolá? O diálogo estabelecido na sala de aula se constituiu na disposição dos estudantes em semicírculo, criando um ambiente que permitiu maior interação entre estudante e a professora. Neste ínterim os estudantes foram instigados: Que imagens vocês observam? O que é bioma? Nesta discussão eles expressaram as percepções, compararam as imagens, explicaram as semelhanças e diferenças e fizeram analogia com o contexto em que estavam inseridos.

Trabalhou-se em seguida a SP2: Biomas de Mata Atlântica e Caatinga: Que biomas são esses? Nesta categoria foram exploradas as SP relativas às características morfofisiológicas desses biomas e a importância das matas. Essa SP efetivou-se a partir das fotografias das plantas encontradas nas imediações, que foram acondicionadas dentro de envelopes. Os estudantes discutiram nos grupos de aproximadamente cinco pessoas, durante 30 minutos, seguido de socialização, perfazendo 2 aulas de 50 minutos.

Posteriormente tratou-se da SP3: O que os biomas de Mata Atlântica e Caatinga têm? Nela, foram observadas e registradas curiosidades sobre as plantas típicas desses dois biomas, selecionando-se: marmeleiro, juazeiro, umbuzeiro, sapucaia e murici.

Finalmente foi tratada a SP 4 - Biomas de Mata Atlântica e Caatinga: Quais os impactos? Os impactos ambientais selecionados para essa categoria foram à agropecuária e a expansão urbana encontrados nas imediações da cidade. As categorias ordenadas neste estudo de SP foram analisadas separadamente.

Resultados e discussão

A operacionalização da SP como estratégia didática possibilitou, segundo Delizoicov e Angotti (1991) nos momentos pedagógicos, envolver a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

Na SP1 a problematização se desenvolveu utilizando os conteúdos conceituais, mediante imagens dos diferentes biomas brasileiros. As demais SP se explorou os conteúdos conceituais dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga e imagens de plantas típicas destes respectivos biomas, de forma dialógica, o que contribuiu para a organização do conhecimento. A aplicação do conhecimento se evidenciou nas expressões dos estudantes, reconhecendo, comparando situações do cotidiano, analisando e participando de todo o processo de ensino. De acordo com Freire (2008) o trabalho com problematização facilita o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, tornando-os participativos das discussões coletivas.

Na SP1 as expressões dos estudantes foram categorizadas a partir das singularidades, como também das semelhanças. O questionamento “O bioma que encontro aqui é mesmo que encontro acolá?” “O que é bioma?” constitui-se em desafio para os estudantes que emitiram respostas curtas e escreveram palavras soltas, fizeram analogias aos aspectos abióticos e bióticos. No início, observou-se que os estudantes estavam ansiosos, ao mesmo tempo tímidos e poucos participaram das discussões (Quadro 2).

O processo dialógico entre professor e aluno permitiu vencer essa dificuldade e aproximou-os das discussões. Assim, foi possível criar maior interatividade, promovendo envolvimento na problematização, o que estimulou nos estudantes a organização do raciocínio lógico sobre o conceito de bioma. Também foi assegurada a compreensão dos fatores e aspectos envolvidos na determinação das características e das diferenças dos biomas, mediante a problematização. A apropriação do conhecimento científico pelo aluno, segundo Bachelard (1977), implica na superação do “obstáculo epistemológico”, ou seja, a ruptura do senso comum, proporcionada pelo científico, se faz mediante a reflexão, as interpretações dos erros, das incertezas, na reformulação dos conceitos.

Fato semelhante também foi observado por Viecheneski e Carletto (2013) em sua pesquisa com alunos da educação básica. A similaridade foi no início da aplicação da sequência didática, estudantes inseguros, com respostas pouco claras frente às questões. Também utilizaram palavras de estímulo para obter maior interatividade entre os participantes.

Quadro 2 - Respostas dos estudantes sobre o conceito de bioma.

Respostas dos estudantes	Frequência (%)
O que é bioma?	
Aspectos de um lugar	23
Que tem vida	19,2
Clima	7,7
Temperatura	7,7
Água	15,3
Ambiente diversificado	7,7
Animais diferentes	19,4
Quais as diferenças entre essas imagens (Mata Atlântica, Caatinga, Manguezais)?	
Plantas secas	38,4
Plantas verdes e altas	11,6
Plantas com espinhos	19,2
Muitas folhas	19,2
Muita água e as raízes fora d'água	11,6

Fonte: Autoria própria.

A SP2 constituiu-se de uma categoria que contemplou as características e as funções das matas representativas desses biomas. Neste momento emergiram explicações que o bioma de Mata Atlântica tem plantas altas, com folhas largas e o clima é mais úmido, comparado ao da Caatinga, em que as plantas apresentam muitos espinhos, o clima é seco e as plantas baixas. Com isso, os estudantes sistematizaram que no bioma de Mata Atlântica o clima é úmido, as matas são densas, contém folhas largas, latifoliadas e mais altas que as da Caatinga. Nesse último bioma o clima apresenta-se muito quente, as plantas possuem folhas pequenas e outras

transformadas em espinhos. Esses pressupostos se assemelham com as descrições que o IBGE (2014) apresenta sobre os biomas da cidade.

As imagens exploradas nesta categoria constituíram o primeiro desafio dos estudantes, reconhecerem o local do cotidiano. Observou-se que a frequência de acertos foi menor. Porém, quanto à descrição das características morfofisiológicas das plantas, as imagens contribuíram para clarear a diferença entre esses dois biomas. Os desafios das SP2 permitiram aos estudantes levantar hipóteses, descrever e explicar as percepções abstraídas das imagens. No momento das discussões com os colegas nos grupos, percebeu-se que participaram mais, descreveram as características com riqueza de detalhes, citaram exemplos de plantas típicas da região com características semelhantes as que apresentavam nas imagens. Neste sentido, Delizoicov (2009) inferiu que para desenvolver o conhecimento científico se faz necessário organizar espaços em que se possa obter dos alunos o conhecimento prévio, problematizá-lo, localizar as limitações, confrontando questionamentos que desestremem o senso comum e possibilitem a reconstrução.

Os estudantes levantaram hipótese para o questionamento sobre a perda das folhas, “*as plantas perdem as folhas, mas depois surgem flores, logo os frutos aparecem como umbuzeiro, juazeiro acontece isso*” (alunos 1). Com isso observou-se que a explicação baseou-se no senso comum, faltou o alcance de conceito científico, o entendimento que o processo de abscisão das folhas configura uma adaptação a escassez hídrica para evitar a evapotranspiração (Quadro 3).

Quanto ao questionamento sobre a diversidade de plantas e sua distribuição nos diferentes biomas os estudantes explicaram que as diferenças climáticas e a informação genética do DNA (Ácido Desoxirribonucléico), determinaram toda essa diversidade.

A função dos espinhos, conforme as colocações dos estudantes, em maior frequência, limitaram-se a proteção das plantas: “*os espinhos servem para se defender professora* (aluno 2). Logo, essa situação permitiu identificar a limitação conceitual, constituindo-se em mais uma variável para se intensificar nos processos de ensino. As discussões sobre a função dos espinhos nas plantas possibilitou compreender que estes se constituem de folhas modificadas, reduzindo a perda de água pelo fenômeno da evapotranspiração, adaptações das plantas xerófitas a ambiente com escassez hídrica. Com isso, atividade de cunho problematizador, como as SP, conforme Azevedo (2004), tem a intencionalidade de estimular os estudantes a analisar, refletir, explicar e buscar solução para os problemas do cotidiano, participando de todas as etapas.

Quadro 3 - Características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.

Questionamentos	Frequência (%)
Que Lugar é esse?	
Mata da Cafurna	42,3
Outros locais	57,7
De acordo com as observações nas fotografias, quais as características dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga?	
Mata Atlântica	
Plantas verdes	57,7
Árvores altas	19,23
Chove mais	4
Umidade maior	19
Caatinga	
Mais seco	57,7
Chove menos	19,23
Plantas com espinhos	4
Poucas folhas	19,07
Por que as folhas de algumas plantas caem no verão?	
Para se renovar e nascer mais frutos	77
Para não perderem água	23
Construa hipótese para explicar o que determina a diferença das plantas nos biomas.	
Diferenças climáticas	54
DNA	46
Para que servem os espinhos de algumas plantas como as cactáceas?	
Para proteger as plantas	65
Deixaram de emitir respostas	35

Fonte: Autoria Própria.

A participação das plantas no ciclo hidrológico apresentou-se complexo para o entendimento dos estudantes, mesmo com a tentativa de levantar hipótese para a discussão de onde provém a água na natureza. Compreenderam que a planta participa do ciclo, porém, se limitaram ao senso comum, deixaram de explicar conceitos científicos envolvidos no ciclo hidrológico, como os fenômenos da evapotranspiração e a infiltração no solo para manter o lençol freático.

Neste sentido Carneiro e Del-Farra (2011) envolveram SP sobre meiose e mitose, pontuaram que uma das potencialidades dessa estratégia metodológica foi identificar as limitações conceituais dos estudantes. Enfatizaram na análise o cuidado que o professor deve adotar: diagnosticar as dificuldades e buscar resolver de forma mais específica.

A valorização das plantas nativas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga foram centradas na estratégia metodológica SP3. O destaque dessa situação ocorreu quanto ao princípio ativo das plantas como forma de conhecimento da sua importância ambiental e social. Nela, o umbuzeiro chamou a atenção dos estudantes, pois se trata de uma planta comum e pouco

valorizada pelas pessoas da região. Na avaliação da aula realizada pelos estudantes, citaram que a aula permitiu conhecer as propriedades das plantas encontradas nas imediações, “*na minha casa, professora tem um pé de umbu e juá, eu não sabia que ele seria para tudo isso!*” (aluno 8).

Os estudantes expressaram às situações de risco, como o corte de madeira para fazer lenha, utilizada em padarias e fábricas de queijo. Solicitou-se que justificassem os impactos dessas atividades para essas plantas (Quadro 4).

Desta forma oportunizaram-se as discussões sobre os impactos positivos e negativos das plantas típicas desses biomas, em que os estudantes argumentaram o impacto ambiental, uso das tecnologias para a exploração dessas atividades econômicas e social. Por conseguinte, Munford e Lima (2007) argumentaram que o Ensino de Ciências por investigação conduz o estudante a aprender Ciências, estabelecendo relações entre os materiais em estudo e a dinâmica social, reconhecendo-a como construção histórica e cultural.

Quadro 4 - Plantas típicas dos biomas de Mata Atlântica e Caatinga e situação de risco.

Questionamentos	Frequência (%)
De acordo com as observações das fotografias e as situações problema, quais as plantas que mais chamou a atenção de vocês?	
O umbuzeiro	43
Juazeiro	19
A sapucaia	19
Murici	19
Quais as situações de riscos que estas plantas sofrem?	
Utilizadas para fazer lenhas para padarias e fábricas de queijo;	15
Desmatamento;	60
Fazer estacas para cercar terrenos;	15
Queimas para fazer carvão;	10

Fonte: Autoria própria.

A SP4 configurou-se de uma categoria que explorou a utilização dos recursos naturais pela ação humana, ou seja, dentro de uma concepção antropocêntrica, resultando em impactos ambientais (Quadro). Os elementos que expressaram a partir das imagens foram inúmeros dentre eles a monocultura, a poluição das águas, o aterro as nascentes temporárias para ceder espaços para a construção civil, os agrotóxicos utilizados para potencializar a produção, a substituição de plantas nativas por pastagem para o cultivo da agropecuária.

Os estudantes emitiram respostas variadas pontuaram que o homem interfere na natureza, provocando desequilíbrio ambiental, que compromete a vida dos seres vivos. Porém na silagem de milho deixaram de dimensionar que a monocultura reduz a biodiversidade,

pautaram apenas os impactos positivos “*o silo serve para alimentar o gado que fornece o leite a carne para as pessoas.*” (aluno 8).Entendeu-se na perspectiva defendida por Pinheiro et al. (2007) que as discussões sobre os impactos positivos e negativos do uso das tecnologias assegura o direito ao acesso à Ciência. Pois refleti-los implica compreender e opinar sobre seu o uso e produção, que interfere na qualidade ambiental.

As queimadas e os desmatamentos apresentaram-se, com maior frequência, como os impactos que comprometem a vegetação nativa. Com essa questão o foco foi oferecer um contexto significativo que demandava noção da interação entre os aspectos bióticos e abióticos no ciclo biogeoquímico. No enunciado dessa situação solicitava que levantasse hipótese que justificasse as percepções expressas, assim como apontassem medidas para amenizar os impactos. Dentre as medidas apresentadas, evidenciaram a necessidade de valorização das plantas nativas, para então, conscientizar e adotar medidas que preservem os recursos naturais.

Quadro 5 – Impactos ambientais observados pelos estudantes.

Questionamentos	Frequência (%)
De acordo com as observações das fotografias quais impactos observados?	
Desmatamento para ceder lugar para a pastagem;	43%
Queimadas;	19%
Construção de casas;	19%
Poluição das águas;	19%
Quais as alternativas para amenizar os impactos observados?	
Que as pessoas valorizem as plantas	43%
Conscientização para preservar os recursos naturais;	57%

Fonte: Autoria própria.

Em consonância com a avaliação feita pelos estudantes, observou-se que as SP, estimularam-nos a ampliar a percepção sobre a importância da diversidade de plantas no entorno da cidade.

As arguições dos mesmos expressaram que SP inseriu novo conteúdo conceitual “*A aula foi boa por que aprendemos coisas novas*” (estudante 6), possibilitou o reconhecimento das características de Mata Atlântica e Caatinga “*Essa aula foi perfeitamente maravilhosa, pois pudemos aprender sobre vegetação, ar e tudo que está relacionado às florestas de Mata Atlântica e Caatinga*”(estudante 10).Além de contribuir com a interatividade entre os participantes “*A aula foi boa por que participamos das discussões do conceito científico das plantas, reconhecendo a importância de plantas que temos em nossa comunidade*” (estudante 14). Neste contexto, Halmenschlager (2011) reafirma que a investigação do cotidiano do

estudante permite trabalhar com conteúdos universais a serem trabalhados em Ciências, sequenciar os processos de ensino, envolvendo a codificação-problematização-decodificação mediante SP.

Os dados sinalizaram que as situações problema se configuraram como estratégia de ensino que apresentou desenvolvimento cognitivo para os estudantes. Isto foi perceptível, no que concerne ao conteúdo conceitual sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga e na motivação dos estudantes nas discussões. Fato semelhante, também foi observado por Vasconcelos et al. (2012), na investigação sobre o uso da aprendizagem baseada na resolução de problemas, com estudantes da educação básica, os estudantes participaram efetivamente das discussões.

Considerações finais

A aplicação da sequência didática sobre os biomas de Mata Atlântica e Caatinga, mediante as situações problema, operacionalizadas junto aos estudantes da 3ª série do Ensino Médio apresentou potencialidades eficazes no processo ensino aprendizagem. Com elas possíveis explorar nos momentos pedagógicos a problematização inicial

A contextualização da temática se constituiu relevante para o estudo dos biomas, no Ensino Médio, apesar dos estudantes expressarem dificuldades. Os dados coletados expressaram que esta estratégia permitiu aos estudantes ampliar a percepção sobre as plantas típicas desses biomas, assim como compreender as características e diferenças entre eles. Partindo dessa assertiva, os aspectos relevantes desta estratégia, pautaram-se no reconhecimento da importância das plantas típicas desses biomas, na interatividade entre os participantes e na determinação das variáveis que careceram de maior aprofundamento para consolidação conceitual.

A análise das aulas permitiu afirmar que os alunos do 3ª série do Ensino Médio foram inseridos em discussões sobre o conhecimento científico, pois as discussões nas aulas os levaram a usarem habilidades próprias do fazer científico. Sendo assim, a concepção sociointeracionista se fez presente nos processo de ensino, reafirmando que esta concepção contribuiu com a organização do raciocínio lógico dos estudantes. Com isso, os estudantes puderam prever respostas, argumentar, tratando-se de um convite ao uso da imaginação e criatividade, pois instigou e desafiou o reconhecimento do ambiente, compreendendo o porquê culturalmente as plantas têm forte representatividade na crença e na vivência.

As dificuldades apresentadas pelos estudantes, devido à complexidade conceitual, neste estudo foram à participação das plantas no ciclo hidrológico, a função dos espinhos no fenômeno da evapotranspiração, como conhecimentos complexos para o entendimento dos estudantes, configurando em elementos que foi planejados e explorados em outra sequência de ensino.

Portanto, as situações problema possibilitaram a professora pesquisadora pontuar de forma mais sistêmica os aspectos operacionalizados de forma mais específica, em outro episódio da sequência de ensino. Ademais, essa estratégia propiciou a inserção das concepções típicas do fazer Ciências, suscitaram reflexões, nas quais foram possíveis aos alunos construir relações entre os conhecimentos das ciências, as tecnologias associadas a estes saberes e as consequências destes para a sociedade e meio-ambiente.

Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, P. M. A. (org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. *Formação de professores do ensino médio, etapa II – caderno III: Ciências da Natureza?* Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Curitiba: UFPR, 64p., 2014.

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contrapontos, 1977.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: edições 70, 2011.

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

CARNEIRO, S. P., DEL-FARRA, R. A. As situações-problema na aprendizagem dos processos de divisão celular. *Acta Scientiae Canoas*, v. 13 n.1 p.121-139,2011.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J.A. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, D. *Ensino de Ciências: fundamentos e método*. 3ª ed., São Paulo: Cortez, 2009.

DIEGUES, A. C. *O mito da Natureza encantada*. São Paulo: Núcleo de Pesquisa em Áreas Úmidas do Brasil, 1994.

FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

_____. *Pedagogia do Oprimido*. 47ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

_____. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 46ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GEHLEN, S. T., DELIZOICOV, D. A Dimensão Epistemológica da Noção de Problema na Obra de Vigotski: Implicações no Ensino de Ciências. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, v.17(1), 2012.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: Algumas possibilidades. *Revista Vivências*. V.7, N.13: p.10-21, 2011

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, infográficos: dados gerais do município de Palmeira dos Índios, Alagoas. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=270630&search=||infogr%E1ficos:-hist%F3rico>. Acesso 10 de setembro de 2014.

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: E.P.U., 2012.

KATO, M., TOMIKO, E., MARDEN, A. A. Chemical constituents of stem bark of *Ziziphus joazeiro* Martius. *Revista de Farmácia e Bioquímica*, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 47-51, 1997

MUNFORD, D., LIMA, M. E. C. C. Ensinar Ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 9, n. 1, 2007.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. *Caatinga*. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso no dia 08 de janeiro de 2014.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA et al. (Ed.). *Research and the quality of science education*. Dordrecht: Springer, p.195-207, 2005.

PRAIA, J., GIL-PEREZ, D., VICHES, A. O Papel da Natureza da Ciência na Educação para a Cidadania. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, R.I.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008. 823p.

PINTO, E. G. *Caracterização da espuma de jenipapo (*Genipa americana* L.) com diferentes aditivos visando à secagem em leito de espuma*. Dissertação de mestrado em engenharia de alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga, BA, 65 p., 2009.

SOLINO, A. P., GEHLEN, S. T. Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por investigação: Possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. *Investigações em Ensino de Ciências* – V.19(1), pp. 141-162, 2014.

SCHUHLY W., HEILMANN.; CALIS, I STCHER, O. *Newtritepenoids With antibacterial activity from *Zizyphus joazeiro**. Department of Pharmacy, Swiss Federal Institute of

Technology, Zurich, Switzerland, 1999 in.: <http://herbologiatotal.net63.net/Jua.html>. Acesso 01 de janeiro de 2014.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do Trabalho Científico*. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VIECHENESKI, J. P., CARLETTO, M. R. Iniciação à Alfabetização Científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. *Investigações em Ensino de Ciências* – V. 18(3), pp. 525-543, 2013.

VASCONCELOS, C., AMADOR, M. F., SOARES, R. B., PINTO, T.F. Questionar, Investigar e Resolver Problemas: reconstruindo cenários Geológicos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 17 (3), pp. 709-720, 2012.

VIGOTSKI, S.L. *A Formação Social da Mente*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. 2ª ed., São Paulo: Editora W.M.F. Martins Fontes, 2009.