

PROPOSTA DE AULAS DE ECOLOGIA ENVOLVENDO METODOLOGIAS ATIVAS PARA A ESCOLA ESTADUAL JESUS CRISTO REI, CARIACICA (ES)

Marcus Vinícius Pena Abranches Pacheco¹
Giovanni Guimarães Landa²

RESUMO:

Novos costumes oriundos do uso de tecnologias colaboram para que parte dos estudantes não tenham interesse nos estudos, gerando um desempenho escolar ruim. Atualmente a escola estadual não se mostra muito atrativa por adotar uma metodologia tradicional de ensino que não é capaz de promover o aluno como parte integrante do processo de aprendizagem. O objetivo do estudo é propor aulas de Ecologia envolvendo a Problem Based Learning (PBL) no contexto Ciência, Tecnologia e Ambiente (CTSA) em descritores com baixo rendimento do Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (PAEBES) 2019 para o ensino médio da Escola Estadual Jesus Cristo Rei no município de Cariacica, no estado do Espírito Santo. Trata-se de uma revisão bibliográfica a partir de um estudo qualitativo de caráter exploratório realizado a partir de dados estatísticos de fonte secundária e informações de sites, revistas, livros, teses, dissertações e artigos. Utilizou-se dados referentes ao resultado do PAEBES 2019 extraídos das questões de Ecologia, sendo identificados os descritores com as maiores deficiências e necessidades de aprimoramento. Os resultados do PAEBES 2017 e das atuais turmas de 1º anos de 2020 ajudaram nestas definições. Foi sugerida uma sequência didática para melhoria na compreensão dos conteúdos do Currículo Básico Comum (CBC). As propostas de aulas de Ecologia envolveram as metodologias da PBL e o ensino CTSA, tendo como tema o aumento na quantidade de mosquito *Aedes aegypti*. As propostas de aulas colaborarão para o estímulo no uso de metodologias ativas, auxiliando o professor que sente dificuldade em desenvolver novas propostas.

PALAVRAS-CHAVE:

Ecologia; Ensino CTSA; PBL.

ABSTRACT:

New customs arising from the use of technologies collaborate so that part of the students are not interested in their studies, generating poor school performance. Currently, the state school is not very attractive because it adopts a traditional teaching methodology that is not able to promote the student as an integral part of the learning process. The objective of the

1- Mestrando em Ciência, Tecnologia e Educação, Biologia, Faculdade Vale do Cricaré (FVC), marcusvpacheco@hotmail.com.

2- Doutor em Ecologia, Biologia, Faculdade Vale do Cricaré (FVC), gioguimarães@yahoo.com.br. study is to propose Ecology classes involving Problem Based Learning (PBL) in the context (CTSA) in low-income descriptors of the Basic Education Assessment Program of Espírito Santo (PAEBES) 2019 for the high school of the Jesus Christ State School King in the municipality of Cariacica, in the state of Espírito Santo. This is a bibliographic review based on a qualitative study of an exploratory nature carried out using statistical data from a secondary source and information from websites, magazines, books, theses, dissertations and articles. We used data referring to the result of PAEBES 2019 extracted from Ecology questions, identifying the descriptors with the greatest deficiencies and needs for improvement. The results of PAEBES 2017 and the current classes of 1st year 2020 helped in these definitions. A didactic sequence was suggested to improve the understanding of the contents of the Common Basic Curriculum (CBC). The proposals for Ecology classes involved PBL methodologies and CTSA teaching, with the theme of increasing the amount of *Aedes aegypti* mosquito. The class proposals will collaborate to stimulate the use of active methodologies, helping the teacher who finds it difficult to develop new proposals.

KEY WORDS:

Ecology; Teaching CTSA; PBL.

1. INTRODUÇÃO

Acompanhando o desenvolvimento tecnológico, surge profundas transformações culturais na sociedade e em seus seguimentos. As famílias estão cada vez mais desestruturadas refletindo diretamente em seus filhos, logo, parte destas mudanças influenciam negativamente na educação.

Para parte desses responsáveis pelos alunos a escola está assumindo a responsabilidade que deveria ser das famílias, dando desde a educação moral até o conhecimento científico para promover o crescimento intelectual dos estudantes.

Os professores sentem dificuldades em propor ou alterar sua forma de trabalho diante das constantes mudanças no panorama educacional, que passam por transformações desde a presença, uso e domínio das tecnologias no ambiente escolar, assim como pela falta de simples recursos para serem utilizados nas aulas, ou ainda, por não terem a mínima ideia e preparação para fazê-la.

As escolas da rede estadual também possuem estrutura física variada de uma escola para outra, impedindo que o professor realize uma aula de qualidade em escolas diferentes. Além disso, a escola atual é pouco atrativa, principalmente por demonstrar uma base metodológica ultrapassada, baseada no ensino tradicional.

Tudo isso colabora para que os alunos acabem demonstrando pouco interesse pela maioria dos conteúdos que lhes é apresentado na escola, principalmente por não conseguirem aplicar esse conhecimento em situações de sua rotina.

A implementação e o uso de uma metodologia de ensino que seja capaz de atrair a atenção do aluno inserindo-o de forma mais ativa no processo de aprendizagem seria uma mudança mais rápida e eficaz que não dependeria de recursos fornecidos pela escola.

O Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (PAEBES) é uma avaliação muito importante para apresentar e identificar as dificuldades dos estudantes diante dos conteúdos do Currículo Básico Comum (CBC) nas disciplinas, sendo assim, um instrumento de orientação para o professor direcionar os pontos mais complicados perante as dificuldades dos alunos.

O ensino da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) pode ser usado como base para trabalho da *Problem Based Learning* (PBL), pois trabalha de maneira a desenvolver a base científica, através do conhecimento de tecnologias e seus métodos para serem aplicadas na sociedade e no ambiente que os cercam, possibilitando aos alunos um olhar mais crítico e menos passivo dentro de uma sociedade mergulhada em questões e problemas.

1.1 DESENVOLVIMENTO DO PAEBES

O estado do Espírito Santo possui sua rede estadual de educação organizada pela Secretaria de Estado da Educação (SEDU). Ela é formada por onze Secretarias Regionais de Educação (SER) que se distribuem pelos seus 78 municípios, determinando as diretrizes de trabalho para as escolas.

A Rede Estadual de Ensino conta com mais de 450 escolas e mais de 200 mil alunos. São mais de 18.700 servidores, divididos nos quadros de atuação do Magistério, Efetivos, Designação Temporária, Administrativo e Comissionados. Ligadas à Unidade Central, também estão as 11 Superintendências Regionais de Educação (SRE), a Faculdade de Música do Espírito Santo (FAMES) e o Conselho Estadual de Educação SEDU (2020).

Reconhecendo as diversidades regionais e a necessidade de ferramentas para aperfeiçoar a qualidade do ensino básico, e ainda, inspirado na avaliação externa da qualidade do ensino aplicada a nível nacional pelo SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), o governo do estado, segundo Espírito Santo (2017, p.24) no ano de 2000, cria uma versão inicial do PAEBES, cuja proposta seria a de monitorar a qualidade do desempenho na rede pública estadual de ensino fundamental e médio.

De acordo com a REVISTA PEDAGÓGICA (2013, p.12)'' desde o ano de sua criação, em 2000, o Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo tem buscado fomentar mudanças na educação oferecida pelo estado, vislumbrando a oferta de um ensino de qualidade.''

O PAEBES ocorre de forma anual, ele avalia o ensino fundamental I, através do PAEBES Alfa e o ano final do ensino fundamental II, o 9ºano, e todo o ensino médio, através dos testes do PAEBES e do PAEBES Tri. A área de Ciências da Natureza, que engloba as disciplina de Biologia, Física e Química começaram a ser avaliadas de forma alternada com a área de Ciências Humanas, que fazem parte História e Geografia, no PAEBES de 2011.

A avaliação externa do estado leva em consideração o CBC, e através dele foi desenvolvida a Matriz de referência.

O termo matriz de referência é utilizado especificamente no contexto das avaliações em larga escala para indicar habilidades a serem avaliadas em cada etapa da escolarização e orientar a elaboração de itens de testes e provas, bem como a construção de escalas de proficiência que definem o que e o quanto o aluno realiza no contexto da avaliação (INEP, 2020).

A Matriz de Referência é composta pelos descritores da disciplina que em cada conteúdo apresenta suas competências e habilidades. Segundo a SEDU (2018, p.28)''as competências são entendidas como a capacidade de agir em situações previstas e não previstas, com rapidez e eficiência, articulando conhecimentos tácitos e científicos a experiência de vida e laborais vivenciados ao longo das histórias de vida. ''

As habilidades são entendidas como desdobramentos das competências, como parte que as constituem. Desta forma o completo desenvolvimento de habilidades e competências trazidas nos descritores durante a aprendizagem, torna o aluno apto na aquisição de conhecimentos na matriz de referência e também no CBC.

1.2 PROBLEMAS PARA APLICAÇÃO DE CONCEITOS EM ECOLOGIA NO CONTEXTO CTSA

A PBL é um método de ensino pouco utilizado no Brasil, nele o aluno assume a postura pela busca do conhecimento através de um problema inserido pelo professor, que atua como um mediador. Alguém mais experiente que indica os melhores caminhos a serem percorridos por seus alunos.

A PBL é uma metodologia de ensino-aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual situações-problema são utilizadas para iniciar, direcionar e motivar a aprendizagem de conceitos, teorias e o desenvolvimento

de habilidades e atitudes no contexto de sala de aula, isto é, sem a necessidade de conceber disciplinas especificamente para este fim (RIBEIRO, 2010, p.10).

De acordo com Bruner (2006) o desenvolvimento intelectual baseia-se numa interação casual e sistematizada, entre um professor e um aluno, na qual o professor, amplamente equipado com técnicas anteriormente inventadas, ensina a criança. Desta forma, o professor está preparado para conduzir o aluno até o conhecimento diante de suas dúvidas e dificuldades utilizando-se de vários caminhos para isso.

A PBL colabora para o desenvolvimento da aprendizagem de forma mais direta, em que o aluno ao se deparar com uma situação problema, percebida em sua realidade, tem muito mais interesse para entender a questão e buscar uma solução viável para resolver seu problema ou as consequências trazidas por ele.

A dificuldade da aprendizagem no ambiente escolar é um dos motivos que desestimula os alunos, principalmente quando a metodologia aplicada não reflete em nada a sua realidade, ou ainda a viabilidade daquele conteúdo dentro do seu contexto. Fato que colabora para o desinteresse e até mesmo a evasão escolar.

Há uma versão de cada conhecimento ou técnica apropriada para ensinar a cada idade, por mais introdutória que seja. Desta maneira, a dedicação do professor em escolher e aplicar as técnicas de ensino corretas para ocasião demonstra um ganho na qualidade da aprendizagem para os alunos. (BRUNER, 2006, p.97)

Na década de 60, outra importante metodologia surge se baseando em uma nova compreensão da Ciência e da tecnologia, assim como suas relações com a sociedade, surge o movimento CTS que mais tarde incluiria a importância do meio ambiente nestas relações.

De acordo com Auler e Bazzo (2001), as discussões sobre as interações CTS emergiram após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, quando a degradação ambiental bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra fez com que a Ciência e a Tecnologia se tornassem alvo de um olhar mais crítico.

A integração do meio ambiente como um dos elementos fundamentais de estudo passou a ser adotado com novas perspectivas em um movimento denominado Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). No Brasil este movimento teve início por volta da década de 70 devido ao aumento dos problemas ambientais.

A perspectiva CTSA passou a ser adotada como metodologia em escolas para se trabalhar as relações humanas de forma mais ampla demonstrando a ligação existente entre

esses segmentos. Segundo Auler e Bazzo (2001, p.13) “ Na perspectiva CTS, as propostas de ensino incluem uma abordagem de conceitos científicos articulados a questões tecnológicas e sociais, buscando promover ampla discussão em sala de aula. ”

O ensino CTSA é muito importante para participação na construção de cidadãos mais conscientes e críticos na sociedade, pois desperta todo o questionamento acerca da diversidade de questões que permeiam as comunidades. Por isso, torna-se essencial a adoção de metodologias como essa, que são capazes de trazer toda a construção do conhecimento científico pautado em questões atuais dentro da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Segundo Santos e Mortimer (2002), os processos de investigação científica e tecnológica propiciariam a participação ativa dos alunos na obtenção de informações, solução de problemas e tomada de decisão. A interação entre ciência, tecnologia e sociedade propiciaria o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais.

A Ecologia é uma área que atualmente está na moda, tendo sua maior evidência na década de 90, quando os problemas ambientais começaram a ganhar mais foco e a população começou a compreender sua dependência dos recursos naturais, que eles também estavam inseridos no ambiente e que suas ações poderiam acarretar em uma diversidade de alterações, e que poderiam até influenciar seus hábitos de vidas. Segundo Landa (2008, p.157) “ o grande problema da civilização moderna, industrial, tecnológica é talvez o de não ter percebido que ela ainda depende da natureza, ao menos em termos globais; que sua liberação ainda não é total e que, provavelmente, nunca será ”.

A Ecologia passou a chamar atenção de diversas áreas, principalmente de empresas que começaram a receber selos de certificação, como a NBR ISO, para desenvolver suas atividades.

Nas escolas não poderiam ser diferente, e houve a necessidade de inserir o meio ambiente durante o desenvolvimento dos jovens para que essa área também recebesse atenção das futuras gerações e possibilitasse um desenvolvimento mais harmônico com o ambiente.

O ambiente totalmente harmonizado com o homem inserido em seu funcionamento se torna uma base de recursos que podem ser utilizados para a sobrevivência de todos. Logo, para Landa (2008, p. 158) “ em resumo, o homem, quer queira quer não, depende da existência de uma natureza rica, complexa e equilibrada em torno de si. ”

2. METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido através de um estudo qualitativo de caráter exploratório através de uma revisão bibliográfica, se baseando em dados já estruturados, como dados estatísticos secundários, sites, revistas, livros, teses, dissertações e artigos.

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema de escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. (GIL, 2008, p.27)

A pesquisa utilizou dados referentes à Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jesus Cristo Rei no município de Cariacica (ES), localizada no bairro São Francisco, considerada de grande porte em uma área urbana.

2.1 COLETA DE DADOS

A primeira etapa do estudo, ocorreu através do acesso ao site Educação em Foco, em que estavam disponibilizados dados referentes às avaliações externas, tanto a nível nacional como regional da escola. Foram buscadas informações no menu; resultados da escola, como tipo de avaliação externa: o PAEBES, sobre a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jesus Cristo Rei; turmas do terceiro ano do ensino médio; no turno matutino, área das Ciências da Natureza; na disciplina de Biologia do PAEBES do ano de 2019.

Na avaliação de 2019 foram extraídas informações referentes a todos os descritores utilizados na disciplina de Biologia, em seguida, foram separados todos os descritores que faziam referência à área de Ecologia.

Na segunda etapa, também através do site, foi realizado em um primeiro momento, o levantamento referente aos resultados adquiridos na edição do ano de 2017 para a disciplina de Biologia. Em um segundo momento foram analisados os resultados das turmas de 1ºano do ensino médio do ano de 2020 e suas necessidades diante ao conteúdo de Ecologia.

Após análise dos dados, foram selecionados os descritores referentes à disciplina de Biologia, na área da Ecologia, para ser baseada as propostas de aulas.

Para a terceira etapa, que ocorreu após a definição dos descritores com baixo rendimento na área de Ecologia, foram analisadas as habilidades e competências necessárias nas questões aplicadas para as turmas de 3ºano na avaliação de 2019 e as necessidades das turmas de 1ºano em 2020, que servirá como referência para orientação e sugestão para as propostas de aulas.

A nova sequência didática sugerida foi elaborada a partir do Conteúdo Básico Comum do estado a ser seguido nos conteúdos de Ecologia para a disciplina de Biologia e reforçará a base conceitual com o objetivo de facilitar a compreensão do estudo na área.

Após a definição da sequência didática foram propostas aulas envolvendo o uso da PBL no contexto CTSA com abordagem sobre os assuntos dos descritores de baixo rendimento ou que necessitam ser aprimorados em Ecologia.

A metodologia abordou a resolução de um problema a partir da realidade do bairro e dos alunos, que é um problema ambiental mais conhecido e divulgado na mídia, o aumento na quantidade de mosquito *Aedes aegypti*. A abordagem do problema ocorreu em um contexto da CTSA.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a SEDU (2020) o site intitulado Educação em Foco surge com o intuito de levantar dados e promover a análise das escolas em relação aos resultados da avaliação externa ao Espírito Santo, facilitando a análise de professores e diretores da rede estadual, que poderão contar com uma plataforma que transforma os resultados do PAEBES e do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do Espírito Santo (IDEBES) em um auxílio para a gestão e apoio pedagógico na escola.

De acordo com os dados disponibilizados pelo site, Educação em Foco, participaram da avaliação em 2019, um total de 57 alunos, distribuídos em 3 turmas de 3ºanos. No ano de 2017, participaram da avaliação, 62 alunos que compunham 3 turmas de 3ºanos.

Os descritores avaliados no PAEBES 2017 e 2019 estão presentes no Mapa de Descritores, uma estrutura representativa em que se observa a dificuldade dos conteúdos abordados, chamado de complexidade pedagógica e a relação entre a aprendizagem e o desempenho do aluno, que constituem o grau de domínio. Logo, o grau de domínio se refere ao resultado obtido pelo aluno na avaliação externa.

No total de 26 descritores presentes na Matriz de Referência para o 3º ano do ensino médio na área de Biologia, foi possível separar um total de 8 descritores em Ecologia, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Descritores de Ecologia selecionados na avaliação do PAEBES 2017 e 2019.

DESCRITOR	DESCRIÇÃO	GRAU DE DOMÍNIO EM 2017 (%)	GRAU DE DOMÍNIO EM 2019 (%)
-----------	-----------	-----------------------------	-----------------------------

D04	Classificar os seres vivos quanto ao nível trófico que ocupam e ao hábito alimentar em cadeias e teias alimentares.	50	49
D01	Reconhecer os fluxos de matéria e de energia nos ecossistemas	43	42
D03	Interpretar, em diferentes formas de linguagem, os ciclos do nitrogênio, do carbono, do oxigênio, e da água, reconhecendo sua importância para a vida no planeta.	49	56
D67	Reconhecer os impactos negativos e positivos da biotecnologia para o ambiente e a saúde humana.	18	29
D59	Identificar as relações ecológicas entre os seres vivos.	41	41
D05	Interpretar os diferentes tipos de pirâmides ecológicas, relacionando-as às cadeias alimentares	42	45
D60	Reconhecer causas de desastres ecológicos, relacionadas à ação antrópica.	49	48
D50	Reconhecer a importância econômica e ecológica dos seres vivos dos reinos Monera, Protista, Fungi, Animalia e Plantae.	49	53

Fonte: Próprios autores, 2020.

Para os 8 descritores da área de Ecologia, foi possível apurar a diminuição de rendimento em um total de 3, são eles: D01, D04 e D60. Os 4 descritores D03, D05, D50 e D67 tiveram um aumento em seus rendimentos e D59 manteve o mesmo desenvolvimento. A média de diminuição para o desempenho entre os dois anos, 2017 e 2019, definida em porcentagem de todos os descritores em Biologia foi de 2%. Já a média para o aumento do desempenho foi de 6%, logo, o aumento de desempenho entre as duas edições do PAEBES foi relativamente expressiva.

Quanto aos descritores de Ecologia considerados também para as duas edições da avaliação, o aumento também do desempenho foi mais expressivo, estando representado por 6%, enquanto a diminuição foi estimada em 1%.

Após novo acesso ao site Educação em Foco, através do menu, resultado dos alunos para o PAEBES, na área de Ciências da Natureza para o ano de 2020, foi estabelecida uma análise dos descritores em Ecologia de maior necessidade para o total de 6 turmas do 1º ano do ensino médio, avaliados durante o 9º ano do ensino fundamental II, que fazem parte da escola no ano de 2020, o que representa um total de 142 alunos. Para a Ecologia foi possível determinar, de acordo com a Tabela 2, a seguinte relação de descritores.

Tabela 2 – Relação de descritores em Ecologia para as turmas de 1º ano.

DESCRITOR	DESCRIÇÃO	GRAU DE DOMÍNIO EM 2020(%)
D18	Identificar as relações ecológicas estabelecidas entre os seres vivos	60
D26	Reconhecer a importância da produção e do destino adequado do lixo para a preservação da saúde individual e coletiva.	64
D01	Reconhecer os fluxos de matéria e de energia em modelos de cadeias e teias alimentares.	41
D20	Reconhecer a interferência do ser humano na dinâmica das cadeias alimentares.	41
D21	Reconhecer causas/consequências de problemas ambientais	54
D04	Identificar as etapas e a importância do ciclo da água.	62
D19	Identificar comportamentos individuais e coletivos voltados para a preservação do meio ambiente.	63

Fonte: Próprios autores, 2020.

Se baseando na média de 60% de desempenho, os alunos atualmente nos 1º anos mostraram um rendimento considerado abaixo em metade dos descritores D01, D20 e D21, e na média em 4 descritores de Ecologia D04, D18, D19 e D26, ficando com rendimento com necessidade de ser retomado, complementado e aprofundado. A instrução da Ecologia

no ensino médio amplia a base de informações do aluno e aprofunda mais os conhecimentos nessa área de estudo, necessitando de constante complementação de informações com assuntos trabalhados em temas transversais e que atinjam suas realidades dentro da sociedade.

Fazendo o cruzamento de dados entre o resultado das avaliações do PAEBES em 2017 e 2019, das turmas de 3ºanos do ensino médio e 9ºanos do ensino fundamental II, foi possível selecionar os seguintes descritores do 3ºano do ensino médio conforme Tabela 3 para composição das propostas de aulas.

Tabela 3 – Descritores selecionados para compor as propostas de aulas em Ecologia.

DESCRITORES	DESCRIÇÃO
D04	Classificar os seres vivos quanto ao nível trófico que ocupam e ao hábito alimentar em cadeias e teias alimentares.
D59	Identificar as relações ecológicas entre os seres vivos.
D05	Interpretar os diferentes tipos de pirâmides ecológicas, relacionando-as às cadeias alimentares
D60	Reconhecer causas de desastres ecológicos, relacionadas à ação antrópica.

Fonte: Próprios autores, 2020.

O conteúdo de Ecologia conforme Landa (2008, p.10) “é uma ciência de síntese, e como tal, tem estreitas relações com outras disciplinas. ” Desta maneira, o ensino de algo mais complexo se torna mais intenso e maciço, pois a base para a compreensão de determinado conteúdo ainda não foi formada ou consolidada, logo, o entendimento se torna mais difícil diminuindo o rendimento ou impedindo um aproveitamento maior de conhecimento. Nestes casos a metodologia colabora, mas não resolve o problema.

Segundo Bruner (2006, p.60) “a sequência na qual o aprendiz encontra os conteúdos de um domínio do conhecimento afeta a dificuldade que ele encontrará em alcançar o mais pleno domínio.” A Tabela 4 estabelece a sugestão da sequência didática que favorece a construção de conceitos e entendimento em Ecologia.

Tabela 4 – Sequência didática sugerida em Ecologia para o CBC atual para turmas do 1ºano do ensino médio.

ORDEM A SER	CONTEÚDOS
----------------	-----------

SEGUIDA	
1	Introdução ao estudo da Biologia Primórdios da Biologia: abordagem histórico social
2	Níveis de organização da vida
3	Ecologia Termos em Ecologia Cadeia e Teia alimentar Pirâmides ecológicas Ecologia das populações e comunidades Relações ecológicas Os Ciclos biogeoquímicos
4	Ação humana e consequências ambientais.

Fonte: Próprios autores, 2020.

Desta maneira, uma boa proposta seria aquela onde o estudante encontrará os conteúdos expostos de forma clara e simples através de uma sequência muito bem diagramada e poderá sentir com naturalidade, que vai sendo conduzido pelo conteúdo complexo e fascinante da disciplina, onde cada conceito se apoia no anterior e consolida o que está mais adiante.

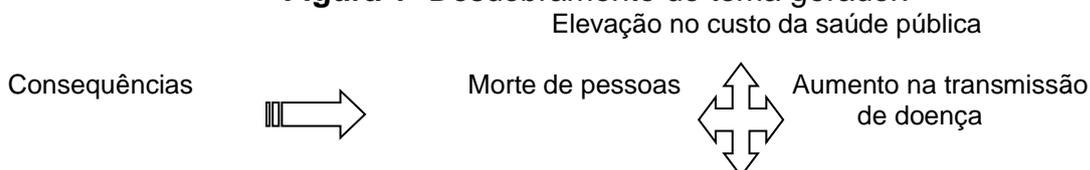
3.1 DESENVOLVIMENTO DAS PROPOSTAS DE AULAS ENVOLVENDO OS DESCRITORES DO PAEBES

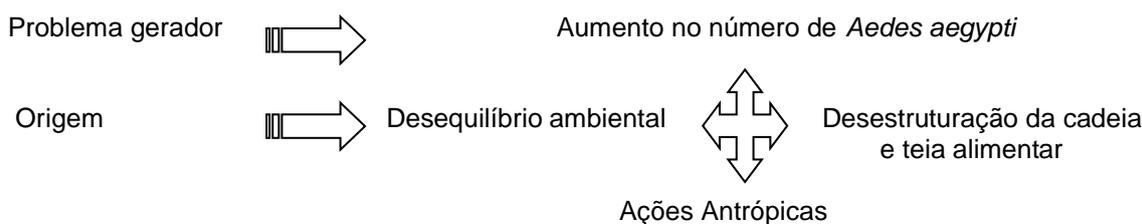
Para o desenvolvimento da proposta fica sugerido o total de 7 aulas, de no mínimo 50 minutos. Sendo: para o 2º passo: 1 aula, 3º passo: 1 aula, 4º passo: 3 aulas, 5º passo: 2 aulas. Conforme as discussões e o desenvolvimento durante a aplicação, fica a critério do professor a alteração.

3.1.1 1º Passo: do planejamento ao desenvolvimento do tema

O tema escolhido foi o *Aedes aegypti*, que trabalha tanto a questão ambiental, abordando o conhecimento científico desenvolvido na disciplina de Biologia através dos conteúdos determinados no CBC, assim como envolve um problema real e grave vivido pela comunidade do bairro São Francisco. Conforme Figura 1, o tema gerador do problema foi usado para se pensar a origem, ou seja, como foi gerado e também as consequências advindas desse problema.

Figura 1- Desdobramento do tema gerador.





Fonte: Próprios autores, 2020.

Após o desdobramento do tema em um problema envolvendo o âmbito social da comunidade produzido pelo professor é possível determinar sua correspondência ao CBC. Estes conteúdos básicos que compõem o currículo do 1º ano do ensino médio serão utilizados para a base científica na resolução do problema que pode ser indicado pelo professor durante a discussão com os grupos.

3.1.2 2º Passo: análise do problema relacionado ao tema

Após organizar a turma e se posicionar no centro ou no círculo, o professor faz a apresentação do tema, o aumento do mosquito *Aedes aegypti* e depois insere o problema a ser pesquisado em um contexto. De acordo com Ribeiro (2005, p.46) “os problemas podem ser apresentados na forma de um texto, de um vídeo, uma dramatização, uma entrevista com pessoas da comunidade, afetadas ou interessadas na resolução do problema.”

3.1.2.1 Apresentando o tema

De acordo com a FIOCRUZ (2020), o mosquito *Aedes aegypti* teve sua origem no Egito, na África, e vem se espalhando pelas regiões tropicais e subtropicais do planeta desde o século 16, período das Grandes Navegações. O mosquito foi introduzido durante o período colonial, por meio de navios que traficavam escravos. Ele foi descrito cientificamente pela primeira vez em 1762, quando foi denominado *Culex aegypti*, no entanto, o nome definitivo, *Aedes aegypti*, foi estabelecido em 1818, após a descrição do gênero *Aedes*.

Esse mosquito é um grave problema nas regiões das grandes cidades, pois ele é responsável pela transmissão de algumas doenças chamadas de arboviroses, como a dengue, zika, chikungunya, febre amarela urbana que se tornaram epidemias e um dos grandes problemas da sociedade atual.

Em 1955, o Brasil erradicou o *Aedes aegypti* como resultado de medidas para controle da febre amarela, no entanto, ao final da década de 1960, o relaxamento das medidas adotadas levou à reintrodução do vetor em território nacional.

Segundo a SESA (2020) “ no Espírito Santo, o *Aedes aegypti* está presente pelo menos desde 1990, onde foi identificado através de levantamentos entomológicos realizados pelo Núcleo de Entomologia e Malacologia do Espírito Santo (NEMES/SESA)”

Desta forma fica claro que o *Aedes aegypti* é um problema comum em diversas partes do Brasil. Aqui no Espírito Santo, no município de Cariacica, vemos em diversos bairros a presença cada vez maior do mosquito afetando a vida das comunidades. É preciso que cada um de nós faça sua parte para diminuir a influência desse agente transmissor próximos a nossas casas e para isso é necessário entendê-lo. Logo, precisamos resolver essa questão: Quais características ecológicas estão levando ao aumento na quantidade de mosquitos *Aedes aegypti* no bairro São Francisco?

3.1.3 3º Passo: o processo investigativo do aluno

O professor divide a turma ou possibilita que os alunos se dividam, determinando a quantidade de alunos em cada grupo. O ideal é que os grupos sejam formados entre 5 a 10 alunos, dependendo do tamanho da turma. Quanto menores os grupos, mais efetiva será a participação de cada membro do grupo o que possibilitará no aumento da aprendizagem, e a identificação da falha ou dificuldade de aprendizagem em cada membro dos grupos. Os grupos formados na turma se reunirão em pequenos círculos na própria sala, onde um grupo poderá manter contato apenas com seus integrantes.

De acordo com Bruner (2006, p.54) “se aprender e solucionar problemas dependem da exploração de alternativas, a instrução tem que facilitar e regular a exploração e alternativas por parte do aprendiz.”

Em um primeiro momento seria interessante se o professor permitisse que os alunos discutissem em relação ao problema gerador apenas utilizando seus conhecimentos adquiridos e experiências de vida anotando suas hipóteses e conclusões no caderno. Em um segundo momento, o professor permitiria a utilização do livro didático da disciplina adotado pela escola, desta forma os alunos começariam a estabelecer relações entre as ideias discutidas e se embasariam no conteúdo científico do livro. O professor deve agir como um motivador, incentivando o desenvolvimento das atividades pelos alunos.

3.1.4 4º Passo: monitoramento do tutor e análise da tecnologia envolvida

Os alunos terão acesso ao material complementar, produzidos pelo professor, com informações adicionais a respeito do problema. Provavelmente já deverão concluir provisoriamente o levantamento de hipóteses a partir das discussões em grupo e do conhecimento prévio iniciados na aula anterior, devendo acrescentar as ideias em uma

nova discussão com os conteúdos que foram levantados a partir do conhecimento científico encontrado no livro de Biologia adotado para o ano escolar.

Neste momento o professor tutor passa disponibilizando parte do seu tempo para verificação do material produzido, hipóteses e discussões, por cada grupo. Ao abordar cada grupo e verificar como está havendo o confronto ou acerto de ideias, o professor deverá realinhar as ideias do grupo, caso seja necessário, orientando e mediando a evolução do processo de construção e sistematização das hipóteses.

O professor pode questionar os integrantes do grupo aplicando perguntas referentes às hipóteses ou a respeito do caminho percorrido para chegar até elas, confrontando as experiências de vida dos alunos, o conhecimento científico e não científico gerado.

Para direcionar os grupos quando o desenvolvimento não está satisfatório ou de forma a complementar a busca do aluno, o tutor também pode realizar outras perguntas que girem em torno da pergunta problematizadora. Tais como: Como essa condição apontada pelo grupo interfere no problema? Como podemos reduzir o *Aedes aegypti*? Quais tecnologias são utilizadas atualmente ao combate do mosquito? Quais recursos a nosso alcance podem ser buscados para diminuir a propagação do mosquito e das doenças relacionadas a ele?

Em outro momento, se disponível na escola, os alunos podem ser levados para pesquisar na internet materiais complementares para confirmar, acrescentar ou aprimorar as hipóteses produzidas até o momento para poderem concluir sobre os fatos. Colaborando para o conhecimento dos atuais métodos aplicados pela ciência com o intuito de resolução do problema a nível nacional. Poderá ser pesquisado também tecnologias ou formas alternativas para combate ao mosquito que poderiam ser aplicadas no bairro São Francisco na tentativa de sanar ou atenuar o problema vivido.

Nesta aula os alunos também terão o monitoramento do professor que ficará a cargo das dúvidas geradas pelo processo até o momento, disponibilizando consultas aos grupos para esclarecimento de eventuais dúvidas nos conteúdos do CBC, resposta ao problema levantado a partir do desenvolvimento e sistematização do grupo, e também, para a resolução do questionário proposto pelo professor no início da aula para trabalhar o conteúdo científico e que se tornará parte do processo avaliativo do aluno.

3.1.5 5ºPasso: apresentação das hipóteses e tecnologias encontradas e conclusões sobre o tema

Ocorrerá a apresentação de cada grupo sobre o problema proposto, o desenvolvimento das hipóteses, conclusões sobre elas, os conteúdos que foram utilizados até se chegar ao final da proposta e as tecnologias com as propostas que poderiam ser adotadas para a resolução dos problemas no bairro.

Para a apresentação dos grupos o professor poderá utilizar até 3 aulas dependendo da quantidade de grupos da turma, com o tempo de até 20 minutos limite para cada apresentação.

O uso de recursos áudio visuais, como data show, seria interessante para a exposição de todo o desenvolvimento realizado pelos grupos, assim os grupos que não conseguiram um desenvolvimento satisfatório podem se orientar corrigindo suas deficiências durante o processo de desenvolvimento de cada passo.

O professor deve recolher os questionários das atividades relacionadas aos conteúdos do CBC. Ao final das aulas de apresentações, o professor pode trabalhar em uma 8ª aula, a resolução das atividades do questionário, tirando dúvidas e fortalecendo o aprendizado adquirido pelos alunos durante o estudo ao longo dos passos para o desenvolvimento da proposta.

Após as apresentações, os grupos seriam avaliados por 3 processos diferenciados, o primeiro, a autoavaliação de cada integrante do grupo, em que o aluno julgaria todo o seu desenvolvimento e envolvimento com a questão proposta em sala e também durante o percurso do grupo até as hipóteses levantadas por seu grupo. Essa avaliação equivaleria a 30% da nota proposta.

A segunda etapa da avaliação seria a análise do professor, em que ele pontuaria o desenvolvimento do grupo ao longo das etapas desenvolvidas. Atrasos no desenvolvimento das etapas, envolvimento do grupo diante das questões e participação dos integrantes. A avaliação do professor tutor equivaleria a 40% da nota da proposta.

A terceira etapa consiste na resolução do questionário pelo grupo. Essas questões abordaram os conteúdos do CBC, fortalecendo o conhecimento científico. Essa etapa equivalerá a 30% da nota proposta.

Ao final das apresentações, o professor poderia anotar as principais ideias discutidas pelos grupos e redigir um documento que seria entregue posteriormente para a Associação comunitária do bairro São Francisco como sugestão para aplicação dos moradores, com o intuito de levar a resolução ou atenuação do problema.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação no estado do Espírito Santo está passando por transformações em curtos períodos ao longo do tempo. Vem buscando alterações profundas que podem levar a educação do estado a outros níveis.

O PAEBES colabora para ações educacionais promovidas pelas escolas, possibilitando a identificação dos descritores da Matriz de Referência, baseada no CBC do estado, que precisam receber mais atenção para a busca do aprimoramento no ano de 2020.

Para a melhoria de resultados para a disciplina de Biologia, a sugestão de alterações na sequência dos conteúdos do CBC e também nos anos que constituem o ensino médio é fundamental para a melhor compreensão e entendimento durante o processo de ensino e aprendizagem.

A definição de uma sequência didática foi fundamental para estabelecer uma elevação gradual e melhoria da aprendizagem.

A proposta sugerida foi apresentada em 5 passos se adequando as condições atuais das escolas estaduais do estado.

Esta pesquisa colabora para uma ação transformadora no âmbito escolar, através do passo a passo, possibilita ao professor trabalhar uma metodologia diferenciada de sua rotina de práticas escolares.

A pesquisa também preencheu uma lacuna na realidade do estado, em não fornecer capacitação e novas experiências metodológicas ao professor de forma a ampliar sua atuação nas escolas do estado. Desta forma, os passos descritos servem para novas aplicações ao escolher novos assuntos para serem trabalhados.

A aplicação dessa proposta metodológica possibilitará aos alunos perceberem a educação com novos olhares, trazendo novas perspectivas de conteúdos que eles nem imaginavam que poderiam ser aplicados em sua rotina de vida de forma a melhorá-las. Despertando o interesse e melhorando a participação dos estudantes ao buscarem novos conhecimentos que poderão transformar a realidade da comunidade do bairro e também da expectativa de cidadãos mais conscientes.

5. REFERÊNCIAS

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antônio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1. p. 1-13, Nov, 2001.

BRUNER, Jerome Seymour. **Sobre a Teoria da Instrução**. São Paulo: Ph, 2006. 171p.

EDUCAÇÃO EM FOCO. Resultados da Escola. Disponível em: http://educacaoemfoco.sedu.es.gov.br/habilities-map/retrospective/paebes?exam_id=232&resultable_id=32034652&resultable_type=school&year=99&group_type=0&grade_id=12&classroom_id=0&subject_id=6 Acesso em: 11 ago. 2020.

ESPÍRITO SANTO. Subsecretaria de Estado de Planejamento e Avaliação Assessoria Especial de Gestão Escolar. **Manual de Gestão**: Informações úteis ao gestor escolar da rede estadual do Espírito Santo. Vitória: Sedu, 2017.

FIOCRUZ. **Dengue: Vírus e Vetor**. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/longatraje.html> Acesso em: 03 set. 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6^oed. São Paulo: Atlas, 2008.

INEP. **Saeb**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>. Acesso em: 23 jul. 2020.

LANDA, Giovanni Guimarães. **Ecologia: uma ciência complexa vista sob uma linguagem simples: uma forma de entender e conservar o meio ambiente**. Belo Horizonte: Fumarc, 2008. 184p.

REVISTA PEDAGOGICA- 3^o SERIE CIÊNCIAS DA NATUREZA. Vitória: Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd, 2013 – Anual. Jan. a dez. 2013. ISSN 2237-8324.

RIBEIRO, Luis Roberto Camargo. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma experiência no ensino superior**. São Carlos: EduFSCar, 2010. 151p.

RIBEIRO, Luis Roberto Camargo. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): Uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores**. 2005. 236 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, vol. 2, n. 2, p.110-132, Dez, 2002.

SEDU. **Competências**. Disponível em: <https://sedu.es.gov.br/competencias-2>. Acesso em: 30 jul. 2020.

SESA. *Aedes Aegypti*. Disponível em: <https://mosquito.saude.es.gov.br/aedes-aegypti>. Acesso em: 09 set. 2020.

SESA. Plano de contingência estadual. Disponível em: https://mosquito.saude.es.gov.br/Media/dengue/Arquivos/PLANO_DE_CONTINGENCIA_ESTADUAL_DENGUE_2013_2014.pdf. Acesso em: 03 set. 2020.

PACHECO, M. V. P. A.; LANDA, G. G.