



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) NO ENSINO DE BIOLOGIA: Vivências Educativas em uma Escola Pública do Município de Santa Rita - PB

Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis

Prof. Dr. Francisco José Pegado Abílio
(Orientação)

João Pessoa - 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) NO ENSINO DE BIOLOGIA: Vivências Educativas em uma Escola Pública do Município de Santa Rita - PB

Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis

Prof. Dr. Francisco José Pegado Abílio
(Orientação)

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso (TACC), apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba.

João Pessoa – 2016

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN

F_____ Fidelis, Anna Karla Fernandes Dantas

Alfabetização Científica e CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) no Ensino de Biologia: Vivências Educativas em uma Escola Pública do Município de Santa Rita - PB / Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis . – João Pessoa. PB, 2016. 99 p.: il.

Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof^o Dr. Francisco José Pegado Abílio.

1. Alfabetização Científica. 2. CTSA, 3. Ensino de Biologia.

UFPB/BS – CCEN

CDU:_____

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) NO ENSINO DE BIOLOGIA: Vivências Educativas em uma Escola Pública do Município de Santa Rita - PB

Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) NO ENSINO DE BIOLOGIA: Vivências Educativas em uma Escola Pública do Município de Santa Rita - PB

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso (TACC), apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba.

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Francisco José Pegado Abílio – DME-CE-UFPB
Orientador

Profa. Me. Maria Andrêsa da Silva – GEPEA- UFPB
Membro Avaliador

Prof. Dr. Thiago Leite de Melo Ruffo- IFPB- Campus Cabedelo
Membro Avaliador

Prof. Me. Hugo da Silva Florentino- CFP- UFCG – Campus Cajazeiras
Membro Suplente

*Aos mestres que passaram pela minha vida e que
contribuíram para a minha formação enquanto pessoa e
profissional, a Todos, dedico.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me permitido mais uma vitória, por ter me sustentado e me guiado nos dias difíceis.

Aos meus pais Verônica e Francisco, por terem acreditado em mim e investido seu tempo e esforço para me proporcionar o melhor, dentro de suas possibilidades, vocês são meus principais exemplos de força e foram fundamentais para esta conquista.

A minha tia Vânia, que em muitos momentos também é mãe, por todo investimento e incentivo na minha vida, obrigada pelos seus conselhos e cuidado.

Ao meu esposo Edgerson pessoa com quem amo partilhar a vida. Obrigada pelo carinho, paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre.

Ao meu irmão, Francisco Júnior, por todos os momentos felizes e tristes que passamos juntos, por crescer comigo, pelo apoio e amizade.

Ao meu orientador, Francisco Pegado, que mesmo sendo uma pessoa extremamente ocupada aceitou prontamente ao meu pedido de orientação e abriu espaço para que esta pesquisa fosse realizada. Chico, muito obrigada por todo apoio e por todas as suas orientações, sem você a realização deste trabalho não seria possível.

À todos que fazem parte do PEZP (Programa Escola Zé Peão), projeto do qual faço parte e que me despertou o amor pela educação, sou grata por tudo o que aprendi neste projeto que foi extremamente importante para a minha formação, e pelas amizades que construí ao longo dos anos que permaneci no PEZP.

À todos os meus colegas de curso, que tornaram esta caminhada mais leve nesses quatro anos e meio, sem esquecer de alguém muito especial, que já não está mais entre nós fisicamente, mas que estará sempre presente em nossos corações, Marcus Paulo, alguém que sou grata por ter tido a oportunidade de conviver durante grande parte da minha graduação.

À Lídia e Josilaine, pelos momentos compartilhados, aventuras e confidências. Nunca vou esquecer-me de vocês.

Aos que fazem parte do ambiente dezesseis, e que pude conviver nesta reta final especialmente à Diva, pela grande ajuda que me deu, tirando as minhas dúvidas e me incentivando a continuar.

Aos meus amigos e líderes da igreja Salém, em especial aos meus Apóstolos Hidelbrando e Joselma, pelas orações e pelos conselhos. Meu coração é cheio de gratidão pelas suas vidas.

À toda equipe da ENEEFM Anísio Pereira Borges, alunos, professores e funcionários que abriram o espaço da escola e me ajudaram na realização desta pesquisa.

À Banca examinadora, por ter aceitado ao convite e pelas contribuições neste trabalho.

Muito Obrigada!

RESUMO

O Ensino de Biologia através de um enfoque CTSA (Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente) no âmbito escolar possibilita o conhecimento científico aos estudantes, auxiliando-os a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia na sociedade e no Ambiente e atuar na solução de tais questões. Sendo assim, o ensino numa perspectiva CTSA, contribui para a construção de cidadãos alfabetizados cientificamente, nesta perspectiva, o objetivo geral deste trabalho foi Avaliar a potencialidade de Alfabetização Científica através do enfoque CTSA nas aulas de Biologia, em uma turma da 3ª série do ensino médio de uma escola pública estadual de Santa Rita-PB. Utilizou-se como pressupostos teórico-metodológicos para elaboração da pesquisa os fundamentos da Pesquisa Qualitativa, da Pesquisa Participante e Estudo de Caso, além da análise de conteúdo. Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários semiestruturados direcionados, ao docente de biologia e aos discentes da 3ª série do Ensino Médio, além das produções escritas solicitadas aos estudantes durante cada intervenção. Foram realizadas ao todo seis (06) intervenções pedagógicas direcionadas à 3ª série do ensino médio da Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio Anísio Pereira Borges e aconteceram no período de Maio a Outubro de 2016, tendo sido utilizadas durante as ações diversas modalidades didáticas como: exposições dialógicas, debates e oficinas pedagógicas, além de técnicas de leitura de imagens, júri simulado, construção de mapas conceituais e construção de acrósticos. Recursos como: computador, aparelho de Datashow, Micro System, apresentações em PowerPoint, fotos, músicas e textos, também auxiliaram neste processo. Através dos resultados obtidos foi possível perceber uma melhora significativa nas percepções dos estudantes quanto ao ensino de biologia e às relações CTSA. Nota-se, portanto, que Inserir a abordagem de temas CTSA no ensino de Biologia é imprescindível para a formação da cidadania dos educandos, através de uma abordagem crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Além de chamar a atenção para questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais, essas discussões envolvem valores e atitudes que implicam na tomada de decisões, possibilitando a construção de uma AC.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. CTSA. Ensino de Biologia.

ABSTRACT

LITERACY SCIENTIFIC AND CTSA (Science, Technology, Society and Environment) IN BIOLOGY TEACHING: Experiences Education in a public school in the municipality of Santa Rita - PB

Teaching Biology through a CTSA (Science Technology Society and Environment) approach in the school environment enables scientific knowledge to students, helping them to build the knowledge, skills and values necessary to make responsible decisions about science and technology issues in society and In the Environment and act in the solution of such issues. Thus, teaching in a CTSA perspective, contributes to the construction of scientifically literate citizens. From this perspective, the general objective of this work was to evaluate the potential of Scientific Literacy through the CTSA approach in Biology classes, in a 3rd grade teaching group Mean of a state public school in Santa Rita-PB. The basics of Qualitative Research, Participant Research and Case Study, as well as content analysis, were used as theoretical and methodological assumptions for the elaboration of the research. The data were collected through the application of semi-structured questionnaires directed to the biology teacher and the students of the 3rd grade of High School, in addition to the written productions requested to the students during each intervention. A total of six (06) pedagogical interventions directed to the 3rd grade of the High School of Elementary and Middle School Anísio Pereira Borges were carried out in the period from May to October 2016. : Dialogic expositions, debates and pedagogical workshops, as well as techniques of reading images, simulated jury, construction of conceptual maps and construction of acrostics. Features like: computer, Datashow device, Micro System, PowerPoint presentations, photos, music and texts, also aided in this process. Through the obtained results it was possible to perceive a significant improvement in the students' perceptions regarding the teaching of biology and the CTSA relations. It is noteworthy, therefore, that Inserting the approach of CTSA subjects in the teaching of biology is essential for the formation of citizenship of the students, through a critical approach on the role of science and technology in society. In addition to drawing attention to economic, political, social, cultural, ethical and environmental issues, these discussions involve values and attitudes that imply decision making, making possible the construction of a CA.

Keywords: Scientific Literacy. CTSA. Biology teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Esquema demonstrando a relação entre a AC e o enfoque CTSA	24
Figura 02a - Fachada da ENEEFM Anísio Pereira Borges	27
Figura 02b - Localização do município de Santa Rita no mapa do Estado da Paraíba	27
Figura 03a - Estrutura interna da ENEEFM Anísio Pereira Borges, refeitório.....	32
Figura 03b - Estrutura interna da ENEEFM Anísio Pereira Borges, cozinha.....	32
Figura 03c - Estrutura interna da ENEEFM Anísio Pereira Borges, sala de informática	32
Figura 04a- Ambientes de convívio e lazer da ENEEFM Anísio Pereira Borges. Pátio descoberto	33
Figura 04b- Ambientes de convívio e lazer da ENEEFM Anísio Pereira Borges. Auditório	33
Figura 05a - primeira intervenção na 3ª série, aula expositiva-dialogada.....	50
Figura 05b - primeira intervenção na 3ª série. Segundo momento, alunos da 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges realizando as atividades propostas durante a primeira intervenção pedagógica.....	50
Figura 05c - primeira intervenção na 3ª série. Segundo momento, alunos da 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges realizando as atividades propostas durante a primeira intervenção pedagógica.....	50
Figura 06- estudantes da 3ª série do ensino médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges. Momento de leitura e discussão dos textos e elaboração de argumentos para o Júri simulado ..	53
Figura 07a- terceira oficina pedagógica na ENEEFM Anísio Pereira Borges. Estudantes respondendo à questão inicial.....	55
Figura 07b- terceira oficina pedagógica na ENEEFM Anísio Pereira Borges. Aula expositiva-dialogada	55
Figura 08- Grupos de alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges realizando a atividade de leitura de imagens durante a quarta vivência pedagógica.....	58
Figura 09- Momento de debate com os alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges durante a quinta vivência pedagógica	60
Figura 10- Estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges, momento de leitura da música “O Pulso”, durante a realização da sexta vivência pedagógica.....	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Histórico do movimento CTSA no campo educacional, principais marcos que levaram ao seu desenvolvimento.....	21
Quadro 02- Categorias representativas das concepções sobre Biologia (MALAFAIA; BÁRBARA; RODRIGUES, 2010)	30
Quadro 03- Intervenções pedagógicas desenvolvidas na 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges, com as respectivas Modalidades Didáticas, Técnica de ensino e recursos didáticos utilizados.....	31
Quadro 04- Caracterização socioeconômica dos estudantes da ENEEFM Anísio Pereira Borges: Gênero; Identidade Sexual; Ocupação Fora da Escola; Renda Familiar Mensal (em quantidade de salários mínimos). Valores expressos em porcentagem.....	37
Quadro 05- Categorias de respostas dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges quando questionados acerca do termo “Biologia”. Adaptado e modificado de Malafaia et al. (2010)	39
Quadro 06- Categorias e constituintes referentes aos temas que despertam maior interesse dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges. FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem)	41
Quadro 07- Categorias e Constituintes referentes às respostas dos alunos da ENEEFM Anísio Pereira Borges à questão “qual a relação da Biologia com o seu cotidiano” nos questionários pré e pós-teste. FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem).....	42
Quadro 08- Categorias e constituintes representativas das concepções de Ciência dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges, comparação entre pré e pós-teste. FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem).....	44
Quadro 09 - Categorias e Constituintes referentes às concepções dos alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira acerca da Tecnologia nos questionários pré e pós-teste. FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem)	46
Quadro 10- Categorias das respostas dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges sobre o conceito de meio ambiente. Adaptado e modificado se Sauv� (2005).....	47
Quadro 11- categorias e constituintes referentes à produção do acróstico com a palavra conhecimento científico, pelos alunos da 3ª série do Esino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges. FA= frequ�nci absoluta, FR= frequência relativa (valores em porcentagem)	51
Quadro 12- Categoriza�o do posicionamento dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges sobre os temas: Clonagem, melhoramento genético e transgênico após a segunda interven�o educativa.....	54
Quadro 13- categorias representativas da análise das respostas dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges � acerca da rela�o de poder do homem sobre natureza. Comparativo entre as respostas antes e depois da vivência pedagógica. FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem)	56
Quadro 14- comparativo entre as porcentagens de erros e acertos dos alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges, com rela�o às questões referentes à sexualidade antes e depois da quinta Vivência Pedagógica.....	61

Quadro 15- comparativo entre as porcentagens de erros e acertos dos alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges, com relação às questões referentes às drogas antes e depois da quinta Vivência Pedagógica..... 62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01- categorização das concepções dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges acerca do termo “Biologia” de acordo com as respostas analisadas nos questionários pré-teste e pós-teste. NR= Não Responderam 40

Gráfico 02- Percepções dos alunos da 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges sobre o conceito de Meio Ambiente, nos questionários pré e pós-teste..... 48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC- Alfabetização Científica

CTSA- Ciência Tecnologia Sociedade Ambiente

DNA- Ácido Desoxirribonucleico

DST - Doenças Sexualmente Transmissíveis

E.N.E.E.F.M- Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio

FA- Frequência Absoluta

FR- Frequência Relativa

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

LD- Livro Didático

LDBEN- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NR- Não Respondeu

OCEM- Orientações Curriculares para o Ensino Médio

PB- Paraíba

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN+ orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

SAEB - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

TACC- Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso

UFPB- Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	16
2.REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1- A Biologia no Ensino Médio	18
2.2- CTSA e Alfabetização Científica (AC) no Ensino de Biologia	21
3 OBJETIVOS	26
3.1- Objetivo Geral.....	26
3.2Objetivos Específicos	26
4. MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1- Descrição da Área de Estudo	27
4.2- A Abordagem e o Método Utilizado Na Pesquisa	27
4.3- Procedimentos de Coleta e Análise dos Dados	29
4.4- Desenvolvimento das Vivências Pedagógicas	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1- Diagnóstico Estrutural e Pedagógico da Escola.....	32
5.2- Perfil Didático-Pedagógico do Docente de Biologia da Escola.....	34
5.3- Perfil Socioeconômico e Cultural dos Estudantes e suas concepções acerca do componente curricular Biologia	37
5.4- Compreensões dos Alunos acerca da relação CTSA	43
5.5. VIVÊNCIAS PEDAGÓGICAS	49
5.5.1- Conhecimento Popular, Escolar e Científico	49
5.5.2- Biotecnologia (clonagem, melhoramentos genéticos e transgênicos).....	52
5.5.3-Biopirataria Bioterrorismo e Bioética	55
5.5.4-Relação homem sociedade e natureza: como o homem tem utilizado os recursos ambientais	57
5.5.5-Problemas atuais da sociedade (drogas e sexualidade).....	59
5.5.6-Doenças Tropicais: o Desafio de Superá-las.....	63
6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
7.REFERÊNCIAS	70
APÊNDICES.....	77
ANEXOS.....	92

1. INTRODUÇÃO

A Educação Básica é um direito assegurado por lei e deve ter a preocupação de formar cidadãos críticos e prontos para o exercício da cidadania, desta forma, como etapa final da Educação Básica, o Ensino médio deve consolidar todo o aprendizado adquirido durante o Ensino Fundamental, bem como promover a autonomia intelectual dos educandos a fim de que compreendam como os avanços científicos e tecnológicos interferem na sociedade.

A Biologia merece destaque como uma das disciplinas fundamentais para esta compreensão. Conforme enfatizam as Orientações Curriculares Nacionais (OCEN) para o Ensino Médio os conhecimentos relativos à área da Biologia vêm sendo cada vez mais discutidos pelos meios de comunicação, instando o professor a apresentar esses assuntos de maneira a possibilitar que o aluno associe a realidade do desenvolvimento científico atual com os conceitos básicos do pensamento biológico (BRASIL, 2008).

De acordo com Chassot (2003a), as modificações recentes de interação da Escola com o Meio Externo, reivindicam a escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento. E nesse contexto, com relação à formação cidadã, ética e crítica do aluno da Educação Básica, a Biologia tem grande contribuição a dar.

Faz-se necessário, portanto, um Ensino de Biologia escolar mais comprometido e problematizador, gerando possibilidades para uma Alfabetização Científica (AC), popularizando o conhecimento científico para que as pessoas possam utilizá-lo na sua vida cotidiana, e o enfoque na perspectiva de CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) pode ser o caminho norteador para que haja essa mudança (FAGUNDES, et al 2009).

É importante destacar, que somente os anos em que os alunos frequentam a escola não são suficientes para uma completa AC, pois a Ciência é dinâmica e o amadurecimento humano e seus objetivos vêm com tempo. Mas é necessário que a escola, ou mais precisamente os professores, estejam atentos à sua responsabilidade de iniciá-la, e para isso uma proposta de currículo onde esteja priorizada a relação CTSA, é de extrema importância.

Entretanto, a grande dificuldade dos alunos em assimilar os conteúdos de Biologia e de relacioná-los com o seu cotidiano é o reflexo de um ensino caracterizado pela falta de contextualização dos conhecimentos dessa disciplina, e este foi o principal fator motivador para a implementação deste trabalho, a percepção de uma tendência

tradicional e descontextualizada na abordagem dos conteúdos nas aulas de Biologia observadas durante o estágio supervisionado III, no qual foram presenciadas situações de ensino conteudistas visando apenas à memorização e que foi realizado na mesma escola em que se desenvolveu esta pesquisa.

Sabe-se também que esta realidade não é um caso isolado, configurando-se como um dos principais problemas enfrentados pelo Ensino de Biologia conforme exposto por Teixeira (2003), o qual afirma que o trabalho em sala de aula continua marcado profundamente pelo conteudismo e a consequência disso é a descontextualização.

As atividades realizadas durante as vivências pedagógicas se diferenciam da abordagem clássica disciplinar e foram desenvolvidas por meio de uma abordagem temática que buscou integrar o conhecimento científico com o contexto social dos estudantes, com o intuito de contribuir para a superação desse quadro do ensino de Biologia a fim de criar novas estratégias que visem o seu aprimoramento e consequentemente, melhore o entendimento dos alunos sobre a relação CTSA.

Este trabalho traz inicialmente um referencial teórico contendo reflexões sobre o ensino de Biologia no Ensino Médio e a importância de trabalhar a relação CTSA nas escolas a fim de potencializar uma AC. A seguir, estão descritos os objetivos os quais se propunha alcançar durante a execução do trabalho e a metodologia na qual foi desenvolvida a pesquisa. Mais adiante, apresentamos a discussão dos resultados obtidos, e por fim as nossas conclusões.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1- A Biologia no Ensino Médio

A educação é um bem público, e mais do que isto, é um direito humano fundamental afirmado pelo artigo 6º da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988¹). Sendo assim, a Educação Básica deve ter a intenção de desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

Considerando a modernização que vem ocorrendo no país, o Ensino Médio como etapa final do processo formativo da Educação Básica, deve desempenhar um papel extremamente importante, e de acordo com as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) suas finalidades preveem:

1. A consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; 2. A preparação básica para a cidadania e o trabalho, tomado este como princípio educativo, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de enfrentar novas condições desocupação e aperfeiçoamento posteriores; 3. O desenvolvimento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e estética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; 4- A compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos presentes na sociedade contemporânea, relacionando a teoria com a prática (BRASIL, 1996, p 28-29).

Tanto nos países desenvolvidos quanto nos que lutam para superar o subdesenvolvimento, a expansão do Ensino Médio pode ser um poderoso fator de formação para a cidadania e de qualificação profissional (BRASIL, 2000), contudo, na prática, o ensino Médio tem sido caracterizado apenas como a abertura para o ciclo da educação superior, desta forma as escolas e a mídia brasileira sempre dão um especial destaque ao vestibular.

Os investimentos das grandes redes privadas de ensino para anunciar os nomes e fotos dos alunos bem posicionados nos seus vestibulares são volumosos e agressivos no ponto de vista de marketing empresarial (CARNEIRO, 2012). Baseado nisto, observa-se também que há uma elitização do ensino e esta existe porque a

¹ **Art. 6º** São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 90, de 2015).

universidade pública requer dedicação, o que geralmente só é possível a quem tem dinheiro suficiente para não precisar trabalhar, estudar em boas escolas, e fazer cursinho se necessário, logo, os estudantes que falham no vestibular é porque geralmente vem de escolas que não oferecem o suporte necessário.

As novas determinações do mundo social e produtivo colocam, portanto dois novos desafios para o Ensino Médio, o primeiro deles é a sua democratização através de investimentos pelo poder público. Em segundo lugar, é necessário que haja a formulação de outra concepção que articule formação científica e sócio histórica à formação tecnológica, para superar a ruptura historicamente determinada entre uma escola que ensine a pensar através do domínio teórico-metodológico do conhecimento socialmente produzido e acumulado, e uma escola que ensine a fazer, através da memorização de procedimentos e do desenvolvimento de habilidades psicofísicas (KUENZER, 2007).

A formação da cidadania dos estudantes tem se tornado elemento de grande importância na área da educação. A preocupação com a formação de cidadãos críticos, capazes de aliar o conhecimento científico provindo da escola ao cotidiano precisa estar sempre presente. Na sociedade atual, espera-se que a escola seja um agente estimulador do pensamento crítico aplicado à realidade, não permitindo que o aluno fique estagnado na vida social presente. Precisa transformar-se no instrumento consciente e inteligente do aperfeiçoamento social (TEIXEIRA, 2003).

O Ensino de Biologia pode auxiliar nesta transformação, através da ampliação do entendimento que o indivíduo tem da sua própria organização biológica, do lugar que ocupa na natureza e na sociedade e, das possibilidades de interferir na dinamicidade dos mesmos, através de uma ação mais coletiva, visando à melhoria da qualidade de vida (KRASILCHIK, 2004).

Entretanto, são muitos os fatores que deixam o Ensino de Biologia distante do esperado. Dentre eles está o fato de que existe uma preocupação mais acadêmica voltada à assimilação de conteúdos e conceitos. Ao educador recai à importância muito além de ensinar os conceitos básicos, é necessário incluir esses conceitos no cotidiano do educando, levando-o a perceber todas as implicações sociais existentes no contexto da Biologia, conforme proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) os quais sugerem que:

Para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente. (BRASIL, 1999 p. 221).

Na busca por este Ensino de Biologia contextualizado, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio (PCN+) publicadas em 2002, propõem as principais áreas de interesse da Biologia, sintetizadas em seis temas estruturadores que são:

1. Interação entre os seres vivos; 2. Qualidade de vida das populações humanas; 3. Identidade dos seres vivos; 4. Diversidade da vida; 5. Transmissão da vida, ética e manipulação gênica; 6. Origem e evolução da vida. A abordagem do Ensino de Biologia através de temas estruturadores oferece ao professor a liberdade de trabalhar conteúdos de biologia de uma forma mais aberta, isto é, sem a sequência costumeira de um livro didático, podendo ensinar a partir de aplicações tecnológicas disponíveis no cotidiano do estudante, bem como tratar de temas contemporâneos que estão em amplo debate nos meios de comunicação (BRASIL, 2002, p. 38).

As OCEN enfatizam que esses temas estruturadores devem ser utilizados para criar situações de aprendizagem que permitam o desenvolvimento de competências tais como saber comunicar-se, saber trabalhar em grupo, buscar e organizar informações, propor soluções, relacionar os fenômenos biológicos com fenômenos de outras ciências, construindo, assim, um pensamento orgânico (BRASIL, 2008), e ainda trazem que:

Se a realidade dos alunos, seus conhecimentos e vivências prévias, forem considerados como ponto de partida, o ensino da Biologia fará sentido para o aluno e a compreensão dos processos e fenômenos biológicos será possível e efetiva. Concorre a favor da contextualização o fato de que estamos inseridos em um mundo biológico, mais do que isso, fazemos parte dele. Além disso, em um mundo cada vez mais globalizado, acontecimentos distantes podem afetar diretamente a vida do aluno e constituir pontos de partida para tornar os conteúdos biológicos mais atraentes (BRASIL, 2008, p. 34).

Trata-se, portanto, de utilizar esses temas biológicos como instrumentos para que a aprendizagem tenha significado, de forma que o aluno seja capaz de relacionar o que é apresentado na escola com a sua vida, a sua realidade e o seu cotidiano.

2.2-CTSA e Alfabetização Científica (AC) no Ensino de Biologia

Em meados da década dos anos de 1970 surgiu um movimento denominado Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), posteriormente o movimento ganhou mais uma sigla o “A” remetendo ao Ambiente. O objetivo principal do movimento CTSA no âmbito escolar é o de possibilitar o conhecimento científico para os estudantes, auxiliando-os a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia na Sociedade e no Ambiente e atuar na solução de tais questões (SANTOS; MORTIMER, 2002).

No **(Quadro 1)** observa-se um breve histórico desse movimento, bem como os principais marcos que levaram ao seu desenvolvimento.

Quadro 1 - Histórico do movimento CTSA no campo educacional, principais marcos que levaram ao seu desenvolvimento.

PERÍODO	CARACTERÍSTICAS
Década de 70	O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas cada vez mais sob o controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos propiciaram as condições para o Surgimento do movimento denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), porém, caracterizava-se como uma tradição mais acadêmica do que educativa.
Década de 80	Surgimento da faceta educativa do movimento, a partir do trabalho de Ziman em 1980, o qual apresentou a abordagem da ciência em um contexto social, a partir daí aumentaram o número de publicações, de revistas científicas e de projetos com enfoque CTS
Década de 90	Realização da Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: Alfabetização em Ciência e Tecnologia, cuja temática central foi à educação científica dos cidadãos.
Após a década de 90	A sigla CTS ganhou mais uma letra, o “A” de CTSA, em alusão ao ambiente. Educadores e pesquisadores advogaram em favor de uma abordagem CTS que levasse em consideração os aspectos ambientais relacionados com Ciência e a Tecnologia, a inserção do conceito de sustentabilidade e questões éticas e morais, com o intuito de desvelar as dimensões multiculturais associadas à CTSA.

Fonte: adaptado e modificado de (AULER; SANTOS, 2002; PINTO, 2010)

Do ponto de vista Educacional a perspectiva CTSA é considerada atualmente uma das linhas inovadoras e orientadoras do ensino de Biologia, para alcançar os objetivos referidos, fazendo com que os alunos estejam motivados para o estudo das Ciências, uma vez que os envolve, diretamente, no processo ensino/aprendizagem e

porque parte de questões do cotidiano a que se procura dar resposta. O ensino sob esta orientação não se baseia em questões e problemas abstratos, mas valoriza os elementos que compõem nosso universo cultural e social (BAROLLI, 2006).

Para Amorim, mudar o enfoque para o conhecimento tecnológico abre a possibilidade de questionar o real valor do conhecimento científico para o progresso da humanidade, haja vista que na contemporaneidade as relações entre ciência e tecnologia ganharam uma enorme proximidade, chegando-se à quase impossibilidade de separá-las na prática (AMORIM, 1998).

A perspectiva CTSA na educação escolar não deve implicar somente na introdução de novos conteúdos e métodos de ensino, mas, além disso, compreende novos e criativos modos de articular o ensino científico ao tecnológico, suas relações com a sociedade e o ambiente e ainda propicia as condições para que se estabeleçam debates sobre ética e cultura.

Um aspecto importante para que ocorra este aprendizado com um foco CTSA é o resgate da ciência através do conhecimento popular. Apesar do saber popular possuir uma objetividade limitada, devido ao fato de ser o modo comum e espontâneo de conhecer, ele é importante para a ciência, pois esta sempre se desenvolveu a partir do conhecimento popular quando este desperta suposições, dúvidas, indagações, merecendo portanto, credibilidade, de modo que pode servir de base para a construção do conhecimento científico.

Há, assim, uma necessidade de se buscar uma valorização dos saberes populares e uma conscientização do respeito que os mesmos merecem e de como estão inseridos nos distintos contextos sociais (CHASSOT, 2003b).

Além desta perspectiva, para a formação de cidadãos críticos em um enfoque CTSA, o conhecimento produzido na escola deve servir como base para o julgamento de questões polêmicas no que dizem respeito ao modo como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 1999).

No tocante a questões bioéticas, Krasilchik (2004) defende que o professor deve preparar o jovem para uma época em que os problemas da medicina, da Biologia e da Ciência de forma geral exigem posicionamentos diante de situações novas e complexas. O desenvolvimento da Genética e da Biologia Molecular, das tecnologias de manipulação do DNA e de Clonagem, são exemplos de temas que fazem refletir sobre a relação entre a ciência tecnologia e sociedade.

Diante de questões bioéticas, a educação e particularmente o ensino de Ciências ganham papel fundamental na formação de cidadãos capazes de participar ativa e significativamente em processos democráticos de tomada de decisão [...] o controle social e ético sobre os novos saberes produzidos pelas biociências só pode ser realizado por uma sociedade detentora de informação e capaz de se posicionar conscientemente (TRIVELATO, 2011, p. 96-97).

Além disso, é importante que o aluno se aproprie de valores como: Respeito Mútuo, Justiça, Diálogo e Solidariedade, referenciados no princípio da dignidade do ser humano, um dos fundamentos da Constituição brasileira (BRASIL, 1998).

A discussão de problemas atuais da sociedade como drogas, sexualidade e doenças também é de extrema importância para a formação cidadã. De acordo com Krasilchik (2004) o interesse dos jovens é estimulado pela apresentação desses assuntos, porque incorporam suas experiências pessoais e sociais ao estudo escolar, aumentando a compreensão da relação do homem com o resto da Biosfera.

Desta forma, é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre o meio, entre o ser humano e o conhecimento contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida (BRASIL, 1999). Sendo assim, o ensino numa perspectiva CTSA, contribui para a construção de cidadãos alfabetizados cientificamente (PINHEIRO, 2005).

O termo Alfabetização Científica (AC) tem cada vez mais alcançado maior repercussão nos ambientes escolares, que vão desde a formação do professor até sua atuação em sala de aula. Contudo, o rótulo AC abrange um espectro muito amplo de significados. De acordo com Chassot, o termo representa o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem (CHASSOT, 2001). Já para Furió, são as possibilidades de que a grande maioria da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade (FURIÓ, 2010).

Segundo Krasilchik e Marandino (2007), a AC atrelada à cidadania tem como objetivo formar cidadãos que detenham o conhecimento, conceituando os mais diversos conteúdos, mas ao mesmo tempo debatendo e refletindo sobre a influência que a ciência

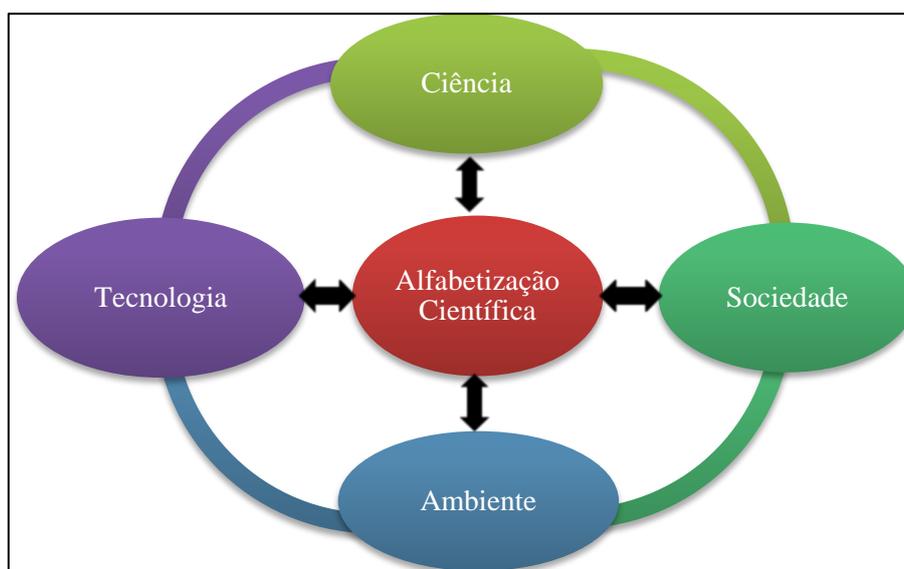
e a tecnologia têm sobre nossa sociedade em nossos padrões de consumo e possíveis consequências no ambiente.

As OCEN também trazem a importância da AC para a formação de cidadãos críticos e capazes de interpretar os fenômenos biológicos e naturais que acontecem no dia-a-dia e afirma que o conhecimento escolar deve ser:

Estruturado de maneira a viabilizar o domínio do conhecimento científico sistematizado na educação formal, reconhecendo a sua relação com o cotidiano e as possibilidades do uso dos conhecimentos apreendidos em situações diferenciadas da vida. Essa proposta depende, para a concretização, de que o professor se torne um mediador entre o conhecimento sistematizado e o aluno, para que este consiga transpor para o cotidiano os conteúdos apropriados em sala de aula (BRASIL, 2008, p.18).

É importante ressaltar que, ser alfabetizado cientificamente não implica em dominar todo o conhecimento científico, isso não seria impossível, pois nem os próprios cientistas têm domínio de todas as áreas. Ser alfabetizado em ciência significa ter o mínimo do conhecimento necessário para poder avaliar os avanços da ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade e no ambiente. Conforme esquematizado na **(Figura 01)**.

Figura 01- Esquema demonstrando a relação entre a AC e o enfoque CTSA



Fonte: Elaborado pelo autor.

É relevante considerar também que:

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias (CHASSOT, 2003, p.94).

Para atingir de fato uma AC é preciso uma postura ativa dos estudantes, mas essencialmente é preciso uma postura reflexiva e dialógica dos professores. Sua função deixa de ser a de transmissor de conhecimento e passa a ser de mediador, sustentador das inquietações dos estudantes. É preciso desmistificar a ideia de que o professor é uma espécie de enciclopédia, que contém respostas prontas para toda e qualquer pergunta.

De acordo com Bizzo (2002) o professor deveria enfrentar a tentação de dar respostas prontas, mesmo que detenha a informação exata, oferecendo novas perguntas em seu lugar, que levassem os alunos a buscar a informação com maior orientação e acompanhamento. Como princípio científico, pesquisa carrega compromisso com a produção de conhecimento fundada em método científico e no contexto do “questionamento reconstrutivo” (DEMO, 2010). Dessa forma, o estímulo à pesquisa é de extrema importância para a construção do conhecimento pelos alunos, para que estes detentores do conhecimento possam atuar de maneira crítica.

3. OBJETIVOS

3.1- OBJETIVO GERAL

- Avaliar a potencialidade da Alfabetização Científica através do enfoque CTSA nas aulas de Biologia, em uma turma da 3ª série do ensino médio de uma escola pública estadual de Santa Rita-PB.

3.2-OBJETIVOS ESPECÍFICOS

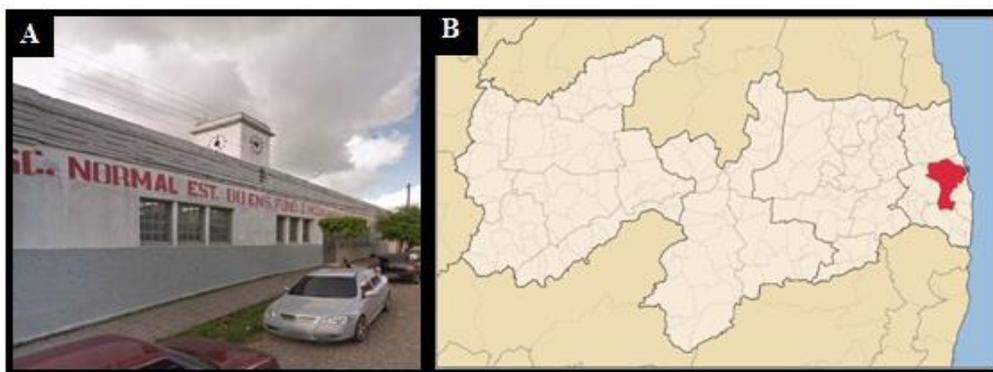
- Diagnosticar o perfil estrutural da Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio Anísio Pereira Borges;
- Descrever o perfil didático-pedagógico do docente de Biologia do ensino médio da referida escola;
- Analisar os aspectos socioeconômicos dos estudantes da 3ª série do ensino médio;
- Verificar as concepções dos alunos da 3ª série do ensino médio acerca do ensino de biologia e da relação CTSA;
- Investigar de que forma os elementos do cotidiano dos sujeitos envolvidos na pesquisa contribuem para uma formação crítica na perspectiva da Alfabetização Científica e CTSA no ensino de Biologia;

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1- Descrição da Área de Estudo

A pesquisa foi direcionada a uma das turmas da 3ª série do ensino médio da Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio (E.N.E.E.F.M) Anísio Pereira Borges² (**Figura 02A**), localizada no Bairro de Tibiri Fábrica do município de Santa Rita, Paraíba (**Figura 02B**).

Figura 02- (A) Fachada da ENEEFM Anísio Pereira Borges; (B) localização do município de Santa Rita no mapa do Estado da Paraíba.



Fonte: (A) Acervo pessoal da pesquisa (2016); (B) [https://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_Rita_\(Para%C3%ADba\)#/media/File:Paraiba_Municip_SantaRita.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_Rita_(Para%C3%ADba)#/media/File:Paraiba_Municip_SantaRita.svg)

O município de Santa Rita está localizado na Região Metropolitana de João Pessoa, estado da Paraíba, com uma população estimada pelo IBGE em 2014 de 133.927 habitantes distribuídos em 726 km² de área. A cidade possui diversas escolas públicas, e privadas, cerca de 38 escolas públicas permanecem letivas ao ensino atualmente.

4.2 - A Abordagem e o Método utilizado na Pesquisa

Foram utilizados como pressupostos teóricos metodológicos para o desenvolvimento do projeto, a abordagem da Pesquisa Qualitativa, embora tenham também sido utilizados elementos quantitativos na análise dos resultados, assim como

² Apesar de tratar-se de uma escola Normal, a turma na qual foi desenvolvida a pesquisa foi uma turma da 3ª série do ensino regular.

exige a análise de conteúdos, além das técnicas da Pesquisa Participante e do Estudo de Caso.

Segundo Bogdan e Biklen (1994) a inserção do investigador no ambiente e situação investigados, o caráter descritivo dos dados obtidos, a preocupação maior com o processo da pesquisa do que com o resultado, a análise dos dados de forma indutiva e a busca por capturar a perspectiva dos participantes são algumas características da pesquisa qualitativa. Para Minayo (2009), a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A Pesquisa Participante consiste na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada. Neste caso, o observador assume, pelo menos até certo ponto, o papel de um membro do grupo. É aquela em que o Pesquisador:

para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades. O pesquisador coloca-se numa postura de identificação com os pesquisados. Passa a interagir com eles em todas as situações, acompanhando todas as ações praticadas pelos sujeitos (SEVERINO, 2007, p. 120).

Daí por que se pode definir Observação Participante como a técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo (GIL, 1999).

O Estudo de Caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado. É um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência (GIL, 1999). Ancora-se na descrição de um objeto/fato/fenômeno específico, que dificilmente apresenta o potencial de replicabilidade (SATO, 2001).

4.3- Procedimentos de Coleta e Análise dos Dados

Os dados foram coletados por meio de questionários semiestruturados que foram aplicados à direção da escola (**Apêndice A**), com o objetivo de traçar o perfil estrutural da instituição, ao professor de Biologia (**Apêndice B**), buscando analisar o seu perfil pedagógico e aos estudantes da 3ª série (**Apêndice C**), objetivando diagnosticar o perfil sócio econômico e o entendimento destes acerca do ensino de Biologia e da relação CTSA.

De acordo com Oliveira, as observações e os questionários estão entre os mais importantes instrumentos ou técnicas de coleta de informações em pesquisas de abordagem qualitativa.

O questionário pode ser definido como uma técnica para obtenção de informações sobre sentimentos, crenças, expectativas, situações vivenciadas e sobre todo e qualquer dado que o pesquisador (a) deseja registrar para atender os objetivos de seu estudo. Em regra geral, os questionários têm como principal objetivo descrever as características de uma pessoa ou de determinados grupos sociais (OLIVEIRA, 2013, p.83).

O questionário direcionado aos alunos foi aplicado em duas etapas: o Pré-Teste, aplicado no início da pesquisa, antes das intervenções educativas e o Pós-teste aplicado no final da pesquisa após as intervenções. Além dos questionários, Também foram feitas observações qualitativas durante todas as atividades.

O tratamento dos dados foi feito baseado na análise de conteúdos que se configura como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que faz uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (BARDIN, 2011).

Esta técnica constitui-se de algumas etapas para a sua consecução, estas são organizadas em três fases: 1) pré-análise - é a fase que compreende a organização do material a ser analisado. 2) exploração do material - diz respeito à codificação do material e na definição de categorias de análise; 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação - Nesta etapa ocorre a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (BARDIN, 2011).

Para analisar as concepções dos estudantes acerca do conceito de Biologia, foram adotadas as categorias descritas por Malafaia; Bárbara e Rodrigues (2010) (**Quadro 02**).

Quadro 02- Categorias representativas das concepções sobre Biologia (MALAFAIA; BÁRBARA; RODRIGUES, 2010).

CONCEPÇÕES	DESCRIÇÃO
Concepção conceitual	Refere-se ao estudo da vida, do que é vivo. Concepção fortemente influenciada pela etimologia da palavra “Biologia” (bio = vida; logos = estudo).
Concepção científica/médica	Refere-se à ciência que visa estudar os fenômenos biológicos, com o intuito de descobrir curas de doenças, desenvolver vacinas/medicamentos e criar novas técnicas de diagnóstico para enfermidades.
Concepção ecológica	Refere-se à ciência que estuda a distribuição e abundância dos organismos (bactérias, protistas, fungos, plantas e/ou animais) e das relações que determinam tais aspectos nos ecossistemas.
Concepção zoológica	Diz respeito ao estudo dos animais e das características relacionadas aos mesmos, tais como as reprodutivas, comportamentais, fisiológicas e nutricionais, dentre outras.
Concepção antropocêntrica	Está ligada ao estudo restrito do ser humano, de sua anatomia, fisiologia, comportamentos e evolução.
Concepção abrangente	Refere-se a uma concepção que abarca uma visão ampla sobre a Biologia, compreendendo as características das concepções conceitual, científica/médica, ecológica, zoológica e antropocêntrica.

Fonte: Malafaia; Bárbara e Rodrigues (2010).

4.4- Desenvolvimento das Vivências Pedagógicas

As atividades pedagógicas foram executadas na escola no período de Maio à Outubro de 2016. No total foram realizadas seis (06) intervenções guiadas por um roteiro de atividades previamente elaborado (**Apêndice D à I**). Quando se fala em intervenção pedagógica, refere-se ao ato de intervir no processo de ensino aprendizagem, intervenção se caracteriza, na perspectiva educacional, como um ato que pode constantemente marcar os processos que ocorrem com alunos em sua maneira de construir o conhecimento (SOARES, 2005).

Assim, as intervenções pedagógicas possibilitam um processo educativo composto de sensibilização, compreensão, reflexão, análise, ação, avaliação. Esse trabalho concebe o homem como ser capaz de assumir-se como sujeito de sua história e da História, como agente de transformação de si e do mundo e como fonte de criação, liberdade e construção dos projetos pessoais e sociais, numa dada sociedade, por uma prática crítica, criativa e participativa (GRACIANI, 1997).

Com o intuito de auxiliar no processo de ensino aprendizagem, foram utilizadas durante as ações diversas modalidades didáticas (**Quadro 03**) como: exposições dialógicas, debates e oficinas pedagógicas, além de técnicas de leitura de imagens, júri simulado, construção de mapas conceituais e construção de acrósticos. Recursos como: computador, aparelho de Datashow, Micro System, apresentações em PowerPoint, fotos, músicas e textos, também auxiliaram neste processo.

Quadro 03- Intervenções pedagógicas desenvolvidas na 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges, com as respectivas Modalidades Didáticas, Técnica de ensino e recursos didáticos utilizados.

Vivências Pedagógicas	Modalidades Didáticas	Técnicas de ensino	Recursos Didáticos utilizados
Conhecimento popular, escolar e científico	<ul style="list-style-type: none"> Exposição dialógica; Oficina pedagógica 	<ul style="list-style-type: none"> Construção de acrósticos 	<ul style="list-style-type: none"> Slides em PowerPoint; Datashow; Papel ofício
Biotecnologia	<ul style="list-style-type: none"> Aula prática Exposição dialógica. 	<ul style="list-style-type: none"> Júri Simulado. 	<ul style="list-style-type: none"> Slides em PowerPoint; Datashow; Textos
Biopirataria biossegurança e Bioética	<ul style="list-style-type: none"> Exposição dialógica; Oficina pedagógica 	<ul style="list-style-type: none"> Construção de mapa conceitual 	<ul style="list-style-type: none"> Slides em PowerPoint; Datashow; Papel ofício
Relação homem sociedade e natureza	<ul style="list-style-type: none"> Exposição dialógica; 	<ul style="list-style-type: none"> Atividade em grupo; Leitura de imagens 	<ul style="list-style-type: none"> Slides em PowerPoint; Datashow; Imagens de paisagens diversas
Problemas atuais da sociedade (drogas e sexualidade)	<ul style="list-style-type: none"> Aula dialogada; Debate 	<ul style="list-style-type: none"> Jogo de perguntas e respostas; Produção textual 	<ul style="list-style-type: none"> Caixa de papelão contendo perguntas
Doenças tropicais	<ul style="list-style-type: none"> Exposição dialógica; 	<ul style="list-style-type: none"> Atividade em grupo; Produção textual 	<ul style="list-style-type: none"> Slides em PowerPoint; Datashow; Letra de música Micro system

Fonte: elaborado pelo autor (2016).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1- Diagnóstico Estrutural e Pedagógico da Escola

A ENEEFM Anísio Pereira Borges possui em sua estrutura física 12 salas de aula onde apenas 09 são utilizadas, contendo quadro branco, birô para os professores, carteiras em estado regular de uso e ventiladores. A escola também tem uma sala de diretoria, sala para professores, refeitório e cozinha, dispensa, almoxarifado, secretaria, sala de informática, contendo computadores e internet banda larga (**Figura 03**).

Figura 03- Estrutura interna da ENEEFM Anísio Pereira Borges, refeitório (A), cozinha (B) sala de informática (C).



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Os eventos culturais da escola são realizados em um auditório, que os alunos também utilizam como espaço de recreação, visto que a instituição não apresenta quadra ou outros espaços de lazer. É possível observar na escola um pátio descoberto utilizado pelos alunos como espaço de convívio nos momentos de intervalos, este espaço além de ser pequeno para a quantidade de alunos, apresenta poucos bancos (**Figura 04**). Não foi possível observar na escola biblioteca, sala de leitura, laboratório de ciências e sala de vídeos. Quanto ao abastecimento de água e energia, estes ocorrem regularmente, com ocasionais faltas de fornecimento, entretanto a escola não conta com saneamento básico.

Em relação à rede de internet sem fio, a escola possui um contrato com uma empresa, todavia a qualidade do sinal é razoável, sendo interrompido frequentemente.

Para Didonet (2002) o espaço da escola não é apenas um território, que guarda alunos, livros, professores, mas é um lugar de aprendizagem, há uma docência neste espaço, ele caminha com a dinâmica social: gera ideias, sentimentos, busca o conhecimento, e por isso precisa ser alegre, aprazível e confortável.

Figura 04- Ambientes de convívio e lazer da ENEEFM Anísio Pereira Borges. Pátio descoberto (A) e auditório (B).



Fonte: dados da pesquisa (2016)

A escola funciona durante os três turnos contendo ensino fundamental, ensino médio regular e ensino médio normal ou profissional, possuindo um total de 508 alunos matriculados sendo 115 no ensino fundamental e 393 ensino médio. O corpo docente é formado por 21 professores graduados em cursos de licenciatura, poucos possuem especialização. Também atuam dois gestores, uma secretária e um supervisor pedagógico e nenhum psicólogo atua na escola.

Quanto aos recursos didáticos disponíveis a escola possui computadores para uso dos alunos e professores, copiadora, Equipamento de som, Impressora, videocassete, DVD, retroprojeter e dois aparelhos de Datashow que são utilizados regularmente pelos professores durante as aulas.

Waiselfisz (2000), ao estudar a relação entre os recursos escolares e o desempenho dos alunos, conclui que quanto maior o número de serviços educacionais que a escola oferece melhor é o aproveitamento e desempenho dos estudantes.

A verba da escola é de origem dos governos federal e estadual, e é gerenciada por um Conselho Escolar. Normalmente se destina 35% da verba para material didático, 35% para a manutenção da escola e 30% para merenda dos alunos.

No que diz respeito à manutenção da escola, foi observado que deixa um pouco a desejar, pois, a pintura das paredes é antiga, em algumas salas os ventiladores estão danificados, as fechaduras de janelas e portas das salas também apresentam defeitos, nos dias de chuva, foi observada a presença de inúmeras goteiras, atrapalhando o trabalho dos professores, tornando quase impossível a realização das aulas.

De acordo com estudos realizados por, Lopes (2007), as escolas públicas apresentam-se cada vez mais sem infraestrutura e o gestor e as políticas públicas são elos fundamentais na construção e na transformação dos ambientes escolares. As condições físicas dos espaços escolares e a infraestrutura adequada contribuem para o melhoramento significativo da qualidade educacional, porém, temos a consciência de que os espaços escolares no decorrer da história externam e explicitam os poderes econômico-político-social vigentes.

Quanto à merenda escolar, foi presenciado durante as visitas à escola que em alguns dias era servido apenas suco, o que influenciava grande parte dos estudantes a irem para casa na hora do intervalo, pois a escola é localizada em uma região carente, onde muitos alunos têm na merenda da escola a única refeição do dia.

A merenda escolar é imprescindível para a construção e o desenvolvimento de hábitos alimentares adequados, refletindo no ambiente familiar, na frequência a escola e na manutenção a saúde, devendo governo e sociedade trabalharem em parceria (OCHSENHOFER, 2006; CAMPOS, 2004; TADDEI, 2011).

5.2- Perfil Didático-Pedagógico do Docente de Biologia da Escola

O professor de Biologia possui graduação no curso de licenciatura em Ciências Biológicas e também em Psicologia. Recentemente cursou especialização em Educação Ambiental e Saúde Pública. Leciona há 17 anos tanto em escolas públicas, onde ingressou através de concursos públicos, quanto particulares, além de ter atuado como psicólogo escolar no início dos anos 90.

Quanto às condições didáticas da escola, o professor classifica como boas, porém critica a falta de um laboratório de ciências e de uma sala de vídeo, que segundo ele dificulta o trabalho dos professores restando apenas o improvisado e as aulas de campo como forma de conquistar os alunos.

Em estudos realizados por Fernandes (2012) a carência de laboratórios em condições apropriadas, a falta de reagentes e equipamentos e o tempo insuficiente são os motivos mais citados para a desmotivação do professor em realizar as aulas diferenciadas com os discentes. Neste contexto, Bizzo (2008) ressalta que:

As aulas de ciências podem ser desenvolvidas com atividades experimentais, mas sem a sofisticação de laboratórios equipados, que poucas escolas de fato possuem, e mesmo as que possuem, é raro que estejam em condições de uso ou que os professores tenham treinamento suficiente para utilizá-los. (BIZZO, 2008, p. 75).

Como recursos didáticos o professor costuma utilizar, quadro, pincel, vídeos, apresentação de slides em Power point no aparelho de Datashow, mapas e materiais coletados na praia e em matas. No que diz respeito as suas aulas, se considera satisfeito, pois afirma amar o que faz, porém concorda que pode melhorar em alguns aspectos, que são prejudicados pelas condições de trabalho e pela desvalorização profissional. Segundo ele, sempre exercita a afetividade com os alunos, pois acredita que isso facilita o entendimento da disciplina e estimula o respeito pelo meio e pelo outro.

Esta atitude do professor é extremamente importante no processo de ensino aprendizagem, pois, as relações que se estabelecem entre o sujeito (aluno) e os objetos do conhecimento (conteúdos escolares) são marcadamente afetivas, sendo que sua qualidade (aversiva ou prazerosa) depende, no mesmo sentido, do processo de mediação vivenciado pelo aluno, em sala de aula, onde se destaca o trabalho pedagógico do professor (WALLON, 1968; 1989; VYGOTSKY, 1998).

Na opinião do professor o ensino de biologia tem por objetivo “despertar no aluno, o respeito pelo meio para que possa protegê-lo já que o ser humano é parte integrante deste”, quanto aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, o professor avalia que são relevantes, porém cabe ao professor desmistificar os termos técnicos para cativar e estimular o aluno ao estudo da disciplina. A respeito disso, Feitosa afirma que:

Em relação ao contexto cultural – os professores formadores precisam estar preparados para mediar o diálogo entre saber científico e os saberes construídos a partir do cotidiano e, desta forma, desenvolver conhecimentos pertinentes através de um fazer pedagógico que comungue ação-reflexão-ação e incorpore a valorização da sóciobiodiversidade na qual a humanidade se insere (FEITOSA, 2011, p.155).

Sobre a relação teoria-prática, o professor afirma: “Sabemos que devemos preparar os nossos alunos para a competição, mas nunca devemos perder de vista que tudo aquilo que vemos na teoria afeta diretamente a nossa vida”, com relação a isto Sparta (2005) defende que a escola ao deixar de lado o seu papel de formação integral, enfatizando a competitividade e se preocupando apenas com a aprovação do aluno no vestibular, desestimula o jovem tanto para desenvolver um comportamento exploratório vocacional, como para a busca de projetos profissionais, levando-os a fazer escolhas baseadas na fantasia e no estereótipo.

Com relação ao livro didático (LD), o professor defende que ele serve como material de apoio, mas, que não deve ser utilizado como referencial exclusivo, segundo ele, costuma trabalhar com diferentes autores em sala de aula. De acordo com Nascimento, a utilização dos LD deve ser feita de maneira que possa constituir um apoio efetivo, oferecendo informações corretas, apresentadas de forma adequada à realidade de seus alunos. Mesmo que esses LD apresentem erros, cabe também ao professor os identificar e discutir com seus alunos, pois quando não são analisados, podem induzir os mesmos à formação de conceitos distorcidos (NASCIMENTO, 2002).

No que diz respeito à pesquisa no cotidiano escolar, o professor diz que costuma estimular a pesquisa através da discussão de temas relevantes e instigantes aos alunos como uma forma de complementar o que vem sendo abordado em sala de aula a fim de que eles possam tirar conclusões próprias a respeito do que foi discutido em sala de aula.

Segundo Bagno (2007) o professor, além de transmitir conteúdos, tem o papel de ensinar a aprender, orientando e criando possibilidades para que o aluno chegue às verdadeiras fontes do conhecimento através de um olhar crítico. Essa forma de desenvolver pesquisa em sala de aula precisa ser repensada e discutida, já que nos cursos superiores ou mesmo na formação continuada de professores o assunto não é levado em consideração.

Quando questionado a respeito do termo “Alfabetização científica” e se é possível um professor alfabetizar seus alunos cientificamente, o professor diz que desde o momento que o aluno ingressa no ensino médio ele busca trabalhar com eles as etapas de trabalhos científicos, desde observações e elaboração de hipóteses, até a formulação de leis e teorias, além de tentar inculcar a importância de um olhar técnico nas pesquisas.

Sobre isto, é importante destacar que a AC pretende contribuir para que os alunos entendam a ciência e a tecnologia como elementos integrantes do seu mundo e

que, ao discutir e compreender os significados dos assuntos científicos, sejam capazes de utilizá-los para o entendimento crítico do meio social em que vivem. Esse processo corresponde a uma construção a ser desenvolvida ao longo de toda a vida, por meio de sujeitos e contextos diversos, sendo, todavia, essencial a sua sistematização desde a entrada da criança no ambiente escolar (LORENZETTI, 2001; TENREIRO, 2011; MARTINS, 2011).

A respeito da relação CTSA, o professor afirma trabalhar em sala de aula através de exemplos relacionados aos temas trabalhados, e conversas informais abordando temas relevantes. Para Marcondes (2009) o ensino pautado pela abordagem CTSA demanda uma formação docente diferente daquela norteadada pelo modelo da racionalidade técnica, que visa à transmissão dos conteúdos. Por isso, uma organização curricular que tenha como parâmetro o estabelecimento de relações de âmbito CTSA, pode significar uma mudança de paradigma para o professor, que tem o conhecimento como principal foco de seu planejamento.

5.3- Perfil Socioeconômico e Cultural dos Estudantes e suas concepções acerca do componente curricular Biologia

Participaram das intervenções um total de 20 alunos integrantes da 3ª série do ensino médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges. A média de idade dos estudantes é entre 17 e 20 anos, onde a maioria é do sexo feminino (70%), heterossexual (80%) e moram com uma família que possui até um salário mínimo por mês (45%) (**Quadro 04**). Diante destas informações, o que mais chama a atenção é a baixa renda familiar, o que leva 30 % dos estudantes a trabalharem em horários opostos aos horários de aulas.

Quadro 04- Caracterização socioeconômica dos estudantes da ENEEFM Anísio Pereira Borges: Gênero; Identidade Sexual; Ocupação Fora da Escola; Renda Familiar Mensal (em quantidade de salários mínimos). Valores expressos em porcentagem.

GÊNERO		IDENTIDADE SEXUAL	
Feminino (70%) Masculino (30%)		Heterossexual (80%); Homossexual (5%); Não Responderam (15%)	
OCUPAÇÃO FORA DA ESCOLA			
Trabalham (30%)	Cursos profissionalizantes (10%)	Não trabalham nem fazem Cursos (60%)	
RENDA FAMILIAR MENSAL			
Até 1 Salários Mínimos (45%)	De 2 à 3 Salários Mínimos (40%)	De 3 À 6 Salários Mínimos (15%)	

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Esse dado corrobora com o estudo de Sousa (2006), que analisou adolescentes de 10 a 14 anos que estudam na rede pública de ensino de João Pessoa e conciliam escola e trabalho. A autora apontou que o trabalho precoce acarreta adversidades e dificuldades em acompanhar as atividades da escola, contribuindo para o atraso e evasão do processo de escolarização desses estudantes, e em sua dissertação, Bezerra (2006) utilizou o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que analisa 4º e 9º ano do ensino fundamental e 3ª série do médio em escolas públicas e privadas, para estudar os efeitos do trabalho infantil na escolarização do indivíduo e deixou claro o efeito negativo do trabalho infantil sobre o desempenho escolar, trazendo uma análise que mostrou que quanto mais horas de trabalho pior o desempenho do estudante.

De acordo com Antuniassi (1983) quando o trabalho é associado ao sucesso escolar os adolescentes apresentam um rendimento negativo. Em geral, as crianças que trabalham, encontram-se atrasadas em relação à idade e a série que estavam cursando. Sendo assim, o ingresso precoce de adolescentes na força de trabalho implica em seu afastamento prematuro das atividades escolares ou em uma escolarização básica precária.

Quanto às aulas de biologia a maioria dos alunos classificou como ótimas e afirmaram que não mudariam nada, no entanto dois alunos sugeriram modificações: **Aluno (A)** *“As aulas são as melhores e não gostaria que mudasse nada no assunto em si, mas gostaria de ter aulas diferentes em ambientes diferentes”*. A resposta deste estudante reforça a importância da variação de estímulos e técnicas no trabalho com adolescentes, além disso, é muito importante que a escola transcenda os seus muros, e o estudo do meio destaca-se como uma estratégia para aprofundar um determinado conteúdo e/ou levantar hipóteses sobre um aspecto da realidade, sempre com vistas no aprendizado.

Para Lopes e Pontuschka (2009), a realização dos estudos do meio, em todos os níveis de ensino, em particular na educação básica, pode tornar mais significativo o processo ensino-aprendizagem e proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de um olhar crítico.

De acordo com o **Aluno (B)** as aulas de Biologia: *“São produtivas, porém queria que mudasse só o modo para lembrar os nomes de assuntos que é feito como a força ditando letras”*. Diante da resposta deste estudante, é notável que uma forma didática tradicional, com muitas técnicas pouco ou totalmente ineficazes, torna o ensino

monótono, desconexo e desvinculado do cotidiano do aluno. Geram-se, dessa forma, conhecimentos equivocados e confusos sobre vários temas das ciências biológicas, tendo por consequência um ensino pouco eficaz, que por vezes pode até confundir ainda mais os conhecimentos científicos que o aluno já possui.

Segundo Castelo (1985), a principal função da escola já não é promover a simples aquisição de conhecimentos, mas sim ensinar a cada um como estudar e como raciocinar com eficiência. Este autor ainda afirma que:

Sendo assim, os alunos devem ir à escola para adquirir habilidades que os capacitem a absorver os conhecimentos de que necessitarem, e que os tornem aptos a utilizar esses conhecimentos da maneira mais proveitosa: a habilidade da leitura, do raciocínio matemático, do planejamento e da avaliação de objetivos etc. (CASTELO, 1985, p. 3).

Desse modo, estaremos formando indivíduos abertos à realidade, capazes de reformular constantemente os conhecimentos adquiridos, atualizando-se sempre que perceberem a necessidade disso. Nossos alunos estarão conscientes de que a ciência progride, as verdades de hoje não serão as verdades de amanhã, mas eles poderão sempre, a qualquer momento, tomar posse das novas verdades instauradas pelo progresso, graças às habilidades adquiridas na escola.

Sobre o conceito de biologia, constatou-se no pré-teste, que grande parte dos estudantes apresentou uma visão pouco elaborada acerca do termo biologia, limitando-se em suas respostas a caracterizá-la com uma abordagem meramente conceitual (50%) **(Quadro 05)**.

Quadro 05- Categorias de respostas dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges quando questionados acerca do termo “Biologia”. Adaptado e modificado de Malafaia et al. (2010).

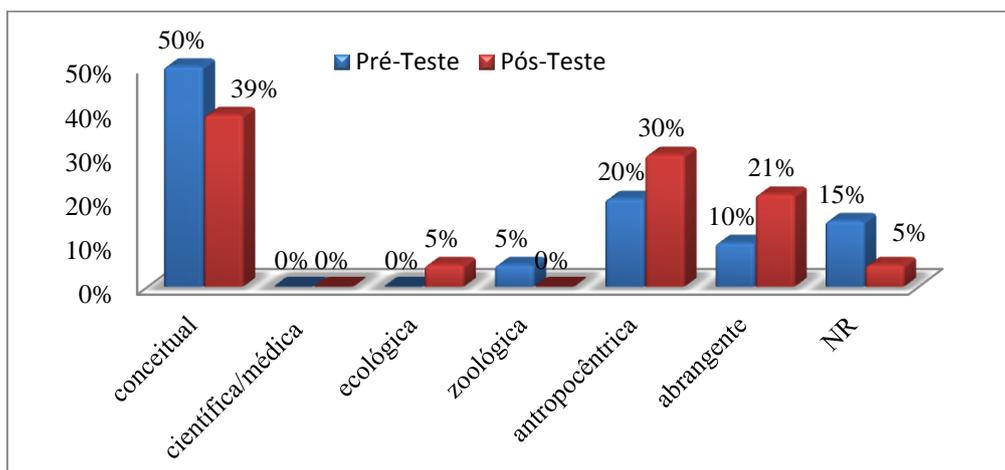
CATEGORIAS	RESPOSTAS
Concepção Conceitual	“É o estudo da vida”. (Aluno 17 anos)
Concepção Zoológica	“É a Ciência que permite estudar os animais” (Aluno 18 anos)
Concepção Antropocêntrica	“É a Ciência que ajuda a compreender a vida Humana.” (Aluno 18 anos)
Concepção Abrangente	“É a ciência que estuda todas as formas de vida e todos os processos que às envolvem por exemplo, a bioquímica a ecologia, a botânica, a saúde, entre outras”. (Aluno 17 anos)
Concepção Ecológica	“Estuda como os seres vivos se relacionam na natureza”. (Aluno 19 anos)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Poucos alunos foram capazes de argumentar de forma razoável, ou ampliaram a definição para além do significado etimológico da palavra (Biologia). Esses resultados também foram encontrados em um estudo feito por Andrade (2015) no município de Caldas Brandão-PB, segundo a autora esses dados mostram que ao longo de sua trajetória educacional estes estudantes não foram estimulados a expressar suas opiniões de forma crítica e que grande parte do ensino de Biologia que tiveram foi pautado na memorização de conceitos.

No questionário pós-teste o número de repostas caracterizadas como conceituais diminuiu para 39% (**Gráfico 01**)

Gráfico 01- categorização das concepções dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges acerca do termo “Biologia” de acordo com as respostas analisadas nos questionários pré-teste e pós-teste. NR= Não Responderam



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Apesar desta diminuição, sabe-se que ainda há um longo caminho a percorrer, pois é necessário um tempo mais longo para a apropriação de conceitos mais amplos, que liguem vários significados e que façam parte dos símbolos fixados pelos estudantes. Além disso, é necessário levar aos professores o entendimento de que a dimensão do que a Biologia estuda pode ser melhor trabalhada em sala de aula. Isto porque,

Ao explicitar a complexidade e abrangência da Biologia, o professor pode promover uma maior aproximação entre a referida disciplina e o cotidiano do aluno, aumentando, com isso, o interesse do discente pela matéria independente do assunto momentaneamente abordado em uma determinada aula. (MALAFAIA, 2010, p. 172)

Percebeu-se ainda através da análise, que a visão zoológica apareceu entre as respostas apenas nos questionários pré- teste, sendo defendida por 5% dos estudantes, enquanto que a concepção ecológica apareceu apenas no pós-teste em 5% das respostas. Neste caso, as respostas destes discentes revelaram que os mesmos passaram a conceber a Biologia como sendo uma ciência que estuda a distribuição e a abundância de organismos, como bactérias, protistas, fungos, plantas e/ou animais e das relações que determinam as suas distribuições e abundância nos ecossistemas.

As concepções antropocêntrica e abrangente tiveram um aumento com relação ao pré e pós-teste. Sendo que a concepção antropocêntrica aumentou de 20 para 30% e a concepção abrangente teve um aumento de 10 para 21%. As porcentagens relativas aos alunos que afirmaram não saber da resposta ou que deixaram a questão em branco caíram significativamente, demonstrando que estes conseguiram se apropriar mais do significado do termo Biologia durante a realização dessa pesquisa.

A respeito dos temas que despertam maior interesse dos alunos, foi observado nas respostas que os assuntos mais atrativos da disciplina estão ligados à saúde (70%), Zoologia (20%), citologia (5%) e genética (5%) (**Quadro 06**).

Quadro 06- Categorias e constituintes referentes aos temas que despertam maior interesse dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges. FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem).

CATEGORIA	CONSTITUINTE	FREQUÊNCIAS	
		FA	FR (%)
Saúde	Alimentação Saudável	2	10
	Tratamento e prevenção de doenças	5	25
	Sexualidade	7	35
Zoologia	Funcionamento do corpo dos animais	2	10
	Estudar os filos dos animais	2	10
Citologia	Compreender como funcionam as células	1	5
Genética	Estudo do DNA	1	5

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Segundo os PCN para o ensino médio (BRASIL, 2000) e estudos realizados por Santos (2011) a área de saúde, com temas relacionados ao corpo humano, sexualidade e doenças, é constantemente citada como a área de maior interesse dos estudantes. Esses resultados podem ser explicados pela proximidade entre o conteúdo e o cotidiano do

educando, pois o corpo e o indivíduo são indissociáveis e por isso a discussão de temas relacionados à saúde é de fácil contextualização. Vale ressaltar que na faixa etária dos participantes do estudo (17 a 20 anos) é um momento de mudanças e descobertas no campo da sexualidade, aumentando as dúvidas e o interesse dos adolescentes sobre a temática (MALAFAIA, 2010).

Além da área da saúde, a Zoologia também está entre os temas favoritos dos estudantes, este dado também foi observado nos estudos de Santos (2011) e pode ser sustentado devido a algumas semelhanças que os estudantes enxergam entre o homem e os outros animais, sendo por vezes fácil de comparar comportamentos e a própria estrutura corporal (órgãos, ossos e comportamentos similares).

Em contrapartida, as áreas de citologia e genética foram as menos citadas, o que pode ser atribuído à dificuldade em visualizar o que é microscópico ou abstrato, pela formação de professores de Biologia que apresentam uma série de dificuldades no que diz respeito ao uso de técnicas alternativas de ensino e pela falta de estrutura das escolas públicas que em sua maioria não possuem laboratórios devidamente instrumentalizados para práticas de ensino alternativas que possibilitam um melhor entendimento dos mecanismos microscópicos da natureza (KRASILCHIK, 2004).

Esta constatação de que quanto mais relação o estudante tiver com o conteúdo, mais interesse, motivação e aprendizado ele deve apresentar é reforçada ao analisarmos a respostas dos estudantes sobre “qual a relação da Biologia com o seu cotidiano” (**Quadro 07**).

Quadro 07- Categorias e Constituintes referentes às respostas dos alunos da ENEEFM Anísio Pereira Borges à questão “qual a relação da Biologia com o seu cotidiano” nos questionários pré e pós-teste. FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem).

CATEGORIAS	CONSTITUINTES	Pré-teste		Pós-teste	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Saúde	Alimentação	3	15	3	15
	Modificações do corpo	3	15	3	15
	Doenças	2	10	2	10
	Sexualidade	2	10	4	20
Ambiental	Entendimento da natureza onde se vive	2	10	2	10
	Cuidados com o meio ambiente	3	15	3	15
	Relação entre os seres	0	0	2	10
Não sabem ou não responderam	-	5	25	1	5

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Nessa questão, tanto no pré-teste (50%) quanto no pós-teste (60%) a maioria das citações de como a Biologia se relaciona com o cotidiano do educando se referiram às temáticas da área de saúde, como: corpo, sexualidade, doenças e alimentação. Além desta percepção no pré-teste 25% dos alunos relacionaram a biologia às questões ambientais como o entendimento da natureza, os cuidados com o meio ambiente e a interação entre os seres vivos enquanto que no pós-teste o número de estudantes que abordaram esta perspectiva em suas citações aumentou para 35%.

Comparado aos resultados do pré-teste, o número de alunos que não sabiam ou não responderam à questão no pós-teste diminuiu de 25% para 5% demonstrando que durante a pesquisa estes estudantes conseguiram perceber relações entre a biologia e o cotidiano que antes não observavam.

Diante desses dados observa-se o potencial de práticas educativas que visam integrar a biologia com o cotidiano, porém estas práticas devem ser constantes em sala de aula, Assim, os professores mostrarão como a biologia pode responder as necessidades humanas, levando para a sala de aula assuntos do cotidiano dos alunos, dando oportunidade para eles conhecerem os aspectos relacionados à ciência, à tecnologia e à sociedade (DEMO, 2004).

5.4- Compreensões dos Alunos acerca da relação CTSA

Nos questionários pré e pós-teste, questionamos os alunos acerca das definições que dariam aos termos Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, buscando identificar como eles percebem a relação CTSA. As respostas dadas pelos alunos relacionadas ao conceito de Ciência foram categorizadas conforme o **(Quadro 08)**.

No pré-teste, observa-se que a maior porcentagem (45%) dos alunos definiu a ciência como estudo dos seres vivos e do corpo humano, mostrando que a concepção de ciência para a maioria dos estudantes investigados, antes das intervenções caracterizou-se como conteudista, isto é, relativa aos conteúdos ministrados na disciplina.

A ideia conteudista revelada pelas respostas dos alunos de nossa pesquisa foi encontrada também em um estudo realizado por Zamunaro (2002) em que os alunos relacionam o conceito de ciência com as diversas áreas de estudo desta disciplina.

Quadro 08- Categorias e constituintes representativas das concepções de Ciência dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges, comparação entre pré e pós-teste. FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem).

CATEGORIAS	CONSTITUINTES	Pré-teste		Pós-teste	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Conteúdos escolares	Estudo dos seres vivos	4	20	5	25
	Estudo do corpo humano	5	25	0	0
Componente curricular	Matéria que estuda a vida	4	20	0	0
Descobertas e invenções	Descobrimto de novos medicamentos	2	10	3	15
	Invenção de objetos, máquinas e instrumentos.	2	10	4	20
Processos da ciência	Saber científico	0	0	3	15
	Conhecimento racional	0	0	4	20
Não sabem ou não responderam	-	3	15	1	5

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Outra percepção revelada pelos estudantes nas respostas do pré-teste é a definição de ciência como componente curricular, caracterizando-a apenas como uma matéria de estudo, que foi defendida por 20% dos estudantes, já no pós-teste, esta percepção de ciência não foi encontrada em nenhuma das respostas. Também foi possível observar que 20% dos estudantes relacionaram o conceito de ciência com descobertas e invenções.

A idéia de que ciência é relacionada a descobertas encontra-se também em um estudo realizado por Moraes et al (1990) com alunos do Ensino Médio em uma escola pública no Rio de Janeiro (RJ), o qual mostra que os alunos pesquisados entendem ser a ciência descoberta pelos cientistas. O número de estudantes que defenderam esta ideia aumentou para 35% no pós-teste sugerindo que os alunos possam estar compreendendo ciência como um método de trabalho possibilitando a construção de conhecimento pelo homem.

Esta concepção é defendida pelos PCN, que afirmam que a ciência deve ser percebida pelos estudantes como construção humana (BRASIL, 2000). Trata-se, portanto, de orientar o estudante para uma reflexão mais crítica acerca dos processos de produção do conhecimento científico e de suas implicações na sociedade e na qualidade de vida de cada cidadão. É preciso preparar os cidadãos para que sejam capazes de participar, de alguma maneira, das decisões que se tomam nesse campo, já que, em geral, são disposições que, mais cedo ou mais tarde, terminam por afetar a vida de

todos. Essa participação deverá ter como base o conhecimento científico adquirido na escola e a análise pertinente das informações recebidas sobre os avanços da ciência.

Outro fato que chamou a atenção foi o aparecimento de uma nova categoria na análise das respostas do questionário pós-teste, onde 35% dos estudantes passaram a perceber a ciência como um conhecimento relacionado aos processos da ciência, relacionando-a ao saber científico, ou caracterizando-a como um saber racional, reforçando a ideia de que passaram a perceber a ciência como algo construído pelo homem, através da razão, além disso, o número de estudantes que não responderam à questão caiu para 5%, demonstrando a mudança de concepção dos estudantes após as vivências pedagógicas.

Alguns autores como Zamunaro (2002), Brito et al. (2003), Scheid et al. (2004) em seus estudos, expuseram que a maneira como o professor aborda o conteúdo com os alunos, ao ministrar a disciplina de ciências, pode além de mostra ao aluno uma visão de como o conhecimento científico é elaborado, também oportunizar sua inserção nos processos de AC e tecnológica.

De acordo com os PCN, Mostrar a Ciência como elaboração humana para uma compreensão do mundo é uma meta para o ensino na educação básica. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico. (BRASIL, 2000). É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não aceitação, a priori, de ideias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação.

Com relação ao conceito de tecnologia, foi possível notar que as respostas mais expressivas no pré-teste foram as que relacionaram a tecnologia à produção de artefatos tecnológicos (50%) como máquinas e produtos eletrônicos, enquanto que no pós-teste essa porcentagem diminuiu para (30%) (**Quadro 09**).

Silva (1999) argumenta que existe uma “grande confusão” ao se tentar definir o termo tecnologia e que em geral as pessoas acreditam ser os equipamentos gerados por ela. Em suas palavras, isto pode fazer com que se acredite que basta saber ligar o equipamento, conhecer as siglas que os fabricantes criam e utilizá-lo, para ser expert em Tecnologia (SILVA, 1999). É comum encontramos pessoas que afirmam “gostarem muito de tecnologia” ou mesmo serem “viciados em tecnologia”, quando na realidade

apenas são grande consumidores de todo tipo de artefatos recém-lançados, tais como os telefones celulares e computadores.

Quadro 09 - Categorias e Constituintes referentes às concepções dos alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira acerca da Tecnologia nos questionários pré e pós-teste. FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem).

CATEGORIAS	CONSTITUINTES	Pré-teste		Pós-teste	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Artefatos	Produtos eletrônicos	8	40	5	25
	Máquinas	2	10	1	5
Melhorias para o ser humano	Meios de comunicação	4	20	3	15
	Eletricidade	2	10	2	10
Neutralidade	Benefícios e retrocessos	1	5	8	40
Não sabem ou não responderam	-	3	15	1	5

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Outra forma de perceber a tecnologia revelada pelos estudantes está relacionada ao avanço e melhorias no mundo, onde 30% defenderam esta concepção no pré-teste e 25% no pós-teste, Essa ideias podem ser fruto da observação apenas dos aspectos “positivos” que a tecnologia proporciona no dia a dia das pessoas, tais como a eletricidade e todos os meios de comunicação, porém, é uma ideia pouco elaborada que desconsidera todos os problemas ambientais e sociais gerados por esses artefatos.

A isto, Veraszto et al. (2005) chamou em seus estudos de “otimismo tecnológico. Ou seja, o enaltecimento apenas dos benefícios diretos que a tecnologia gera para o ser humano ao passo que todas as controvérsias não são lembradas.

Entretanto, 5% dos estudantes no pré-teste, remeteram-se a uma postura de neutralidade com relação à tecnologia, já no pós-teste, este número aumentou para 40%, nestas respostas foram citados benefícios e retrocessos trazidos pela tecnologia à sociedade, e o número de estudantes que não sabiam ou não responderam diminuiu de 15% para 5%. Isso mostra que parte dos estudantes se apropriou de uma forma mais crítica de perceber a tecnologia ao decorrer da pesquisa, entendendo que a tecnologia além de poder ser controlada pelo ser humano, também é carregada de valores.

Nesta visão, não existe uma lei geral e imutável que rege o desenvolvimento da tecnologia. Além de permitir o seu controle, a escolha de uma tecnologia específica é fortemente influenciada pelos valores de quem a escolhe, Sendo assim, o critério para se escolher uma determinada tecnologia e não outra está baseado no que o indivíduo

entende como sendo bom para a sua vida, ou seja, um valor, conforme defendido por Feenberg (2003).

Na análise das concepções de Meio Ambiente as respostas dos alunos foram classificadas segundo as categorias propostas por Sauv  (2005), que são: Natureza, Recurso, Problema, Lugar para viver e Biosfera. A categoria Generalista foi criada para englobar as respostas que apresentavam uma visão ampla e abstrata sobre o conceito de Meio Ambiente (**Quadro 10**).

Quadro 10- Categorias das respostas dos estudantes da 3^a série da ENEEFM Anísio Pereira Borges sobre o conceito de meio ambiente. Adaptado e modificado se Sauv  (2005).

CATEGORIAS	RESPOSTAS
Natureza	<i>“� tudo que está na natureza, por exemplo, plantas rios e animais.”</i> (Aluno, 17 anos).
Recurso	<i>“� de onde nós tiramos tudo o que a gente precisa para sobreviver como o nosso alimento por exemplo.”</i> (Aluna, 20 anos).
Problema	<i>“� um lugar que precisa ser cuidado, pois está cada vez mais poluído pelo homem.”</i> (Aluno 20 anos).
Lugar para viver	<i>“� o lugar onde nós vivemos”</i> (Aluna 18 anos).
Biosfera	<i>“� onde os seres vivos e não vivos se relacionam”</i> (Aluno, 17 anos).
Generalista	<i>“O meio ambiente é tudo, sem ele não somos nada”</i> (Aluna, 18 anos)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

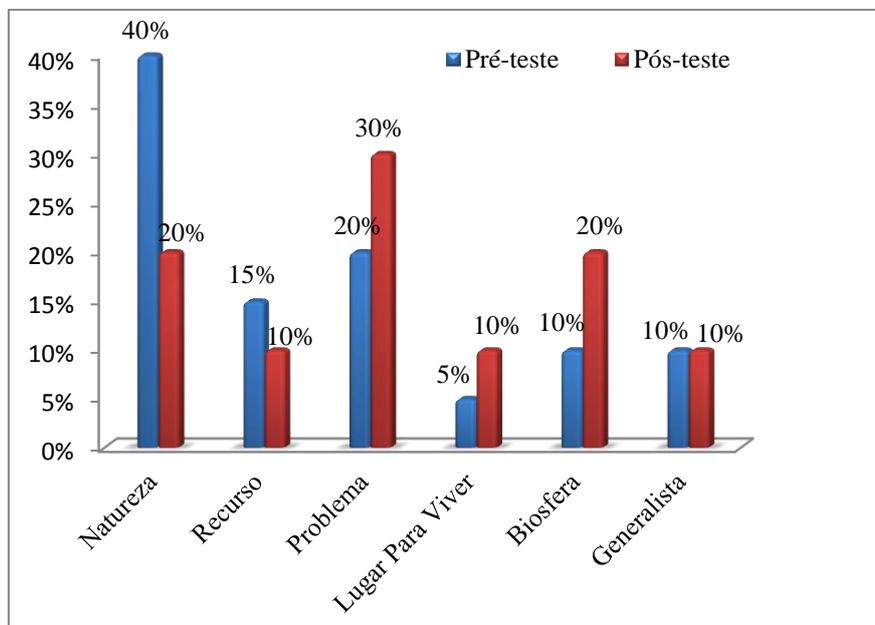
Dentre estas categorias a mais recorrente no pré-teste foi a Natureza (ou naturalista) (40%), no pós- esse número diminuiu para (20%) (**Gráfico 02**). Nestas respostas os estudantes demonstraram uma visão de meio ambiente mais ecológica, caracterizando o meio ambiente como o conjunto de animais e plantas em um determinado espaço. Excluem as influências e a participa o dos seres humanos, desvinculando a esfera biológica da sócio-político-cultural.

Para Sauv  (2005), diante da realidade socioambiental em que vivemos,   importante eliminar as barreiras que separam o homem da natureza e reconstruir a identidade humana como ser vivo entre os demais seres vivos, reconhecendo e valorizando os vínculos entre a diversidade biológica e a cultural. Sato (2001) afirma ainda que esta separa o entre homem e natureza está ligada a valores ideológicos construídos socialmente.

A categoria “Problema” foi a segunda mais citada pelos alunos no pré-teste compondo 20% das respostas, no pós-teste o número de respostas classificadas nesta categoria aumentou para 30%, esta visão abrange respostas que enfatizam ameaças e impactos ambientais. Para Sauv  (2005) os trabalhos com EA podem ajudar no

desenvolvimento de competências, fortalecer o sentimento de que se pode fazer algo e estimular o surgimento de uma vontade de agir a favor do meio ambiente.

Gráfico 02- Percepções dos alunos da 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges sobre o conceito de Meio Ambiente, nos questionários pré e pós-teste.



Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

No pré-teste 15% dos estudantes classificaram Meio Ambiente como “Recurso” e no pós-teste essa porcentagem foi reduzida a 10%. Esta categoria diz respeito ao meio ambiente como algo que deve ser gerenciado e utilizado a fim de promover qualidade de vida. Para Rodrigues e Malafaia (2009) esta concepção utilitarista está firmada em uma visão antropocêntrica.

Alguns estudantes reduziram o conceito de Meio Ambiente a “Lugar para viver”. No pré-teste 5% dos estudantes defenderam esta perspectiva e no pós-teste esse número aumentou para 10% demonstrando entendê-lo como os “ambientes” frequentados cotidianamente. De acordo com Florentino e Abílio (2012) a percepção de meio ambiente como lugar em que se vive fomenta uma visão reducionista, pois desconsidera as interações entre os diferentes seres vivos e o ambiente. Desta forma, o conceito se restringe ao entorno cotidiano, como casa, trabalho, bairro ou cidade, impossibilitando a formação de uma consciência planetária.

A concepção generalista foi citada por 10% dos estudantes, tanto no pré-teste quanto no pós-teste. Para Brasil (2006), na visão generalista, o meio ambiente é entendido como algo que abrange dimensões muito amplas, desde a espiritual, até a

importância da vida, dos sistemas vivos e do universo como um todo. Devido a isso, termina por não levar em consideração as diferentes relações entre homem-sociedade-natureza.

O Meio Ambiente como “Biosfera”, foi citado em 10% das respostas dos estudantes no questionário pré-teste, enquanto no pós-teste esse número dobrou para 20%. Esta visão entende a Terra como a matriz da vida e tal afirmação mostrou-se presente nas respostas dos discentes, uma vez que estes alegaram que todos os seres vivos dependem de oxigênio, água e luz solar, por exemplo, para sobreviver. De acordo com Sauv  (2005), A concepção de ambiente como sendo a “Biosfera” pode ter sido provocada pela globalização do mercado e da informação, bem como pela percepção sobre as relações de dependência existentes entre os fenômenos ambientais e globais.

Contudo, Souza (2011) em seus estudos defende que o conceito de meio ambiente ainda vem sendo construído, e, devido a isso, pode ser definido de formas diferentes. Muitos estudiosos consideram que é mais relevante estabelecê-lo como uma representação social, isto é, uma visão que evolui no tempo e depende do grupo social em que é utilizada.

5.5-Vivências Pedagógicas

As Vivências Pedagógicas foram realizadas com intervalos mensais em datas acordadas com o professor de Biologia e a direção geral da Escola. Essas atividades se fizeram importantes no sentido de que puderam facilitar o aprendizado em sala de aula, bem como também, a participação-discussão-argumentação dos estudantes durante os momentos de intervenção. A seguir, apresentamos os resultados obtidos durante a análise dos materiais produzidos pelos alunos durante cada vivência.

5.5.1- Conhecimento Popular, Escolar e Científico

A primeira intervenção pedagógica (**Apêndice D**) ocorreu no mês de maio de 2016, uma semana após a aplicação dos questionários pré-teste. A atividade teve uma duração de duas aulas (90 minutos) e foi dividida em dois momentos.

No primeiro momento utilizou-se como modalidade didática a aula expositiva-dialogada, empregando como recurso a apresentação de slides em Power point. (**figura 05 A**). Durante a aula foram discutidas as diferenças entre ciência e senso comum; os tipos de conhecimento e a importância da ciência para a sociedade. A discussão deste

tema teve como objetivo ampliar a visão dos estudantes acerca do conceito de ciência, tendo em vista a visão restrita que foi percebida nas respostas dos questionários pré-teste, bem como estimular a reflexão dos alunos sobre a importância da ciência para a sociedade a fim de que pudessem relacionar os temas estudados na escola com o seu cotidiano.

Figura 05- A- primeira intervenção na 3ª série, aula expositiva-dialogada. B e C- Segundo momento, alunos da 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges realizando as atividades propostas durante a primeira intervenção pedagógica.



Fonte: dados da pesquisa (2016)

No segundo momento (**Figura 05 B e C**), os estudantes construíram um acróstico com a palavra “Conhecimento Científico”, esta atividade teve o intuito de fomentar a criatividade e a associação de ideias.

Considerando a criatividade como um fenômeno multidimensional, que sofre influência de diversos aspectos, cognitivos, afetivos, ambientais e sociais Wechsler (1998), trabalhar a criatividade é uma forma de deixar qualquer aula mais dinâmica e proveitosa, pois incentiva os alunos a participarem com maior dedicação.

Durante a análise dos Acrósticos, foram estabelecidas algumas categorias e constituintes de acordo com os resultados observados, seguindo as recomendações da Análise de Conteúdo (**Quadro 11**).

Foram identificadas quatro categorias no total, onde a categoria “Descobertas e Melhorias da Ciência”, teve uma maior representatividade (47,15%), e dentre suas constituintes a “Medicamentos” e a “Comunicação” foram as mais frequentes, ambas representando 11,50%. Esses dados apontam para uma visão mais ativa da ciência de modo a interferir na vida humana de maneira positiva. A segunda categoria mais expressiva foi à categoria “Ações realizadas por cientistas” que atingiu um total de 29,9% das respostas.

Quadro 11- categorias e constituintes referentes à produção do acróstico com a palavra conhecimento científico, pelos alunos da 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges. FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa (valores em porcentagem).

CATEGORIA	CONSTITUINTE	FREQUÊNCIAS	
		FA	FR (%)
Conteúdos escolares	Ecologia	2	2,30
	Corpo humano	2	2,30
	Estudo dos animais	1	1,15
	Seres vivos	1	1,15
	Plantas	1	1,15
	Anatomia	1	1,15
	Estudo das bactérias	1	1,15
	Estudos dos vírus	1	1,15
	Genética	2	2,30
	Estudo das células	1	1,15
	Evolução	2	2,30
Ações realizadas por cientistas	Experimentos	5	5,75
	Pesquisas	10	11,50
	Estudos	2	2,30
	Análises	2	2,30
	Testes	3	3,45
	Construção de teorias	4	4,60
Descobertas e melhorias da ciência	Novas espécies	5	5,75
	Medicamentos	10	11,50
	Comunicação	10	11,50
	Mudança	5	5,75
	Esclarecimento	5	5,75
	Compreensão	1	1,15
	Avanços	3	3,45
	Entendimento	1	1,15
	Constatações	1	1,15
Ciências	Biologia	2	2,30
	Matemática	1	1,15
	Física	1	1,15
	Química	1	1,15

Fonte: dados da pesquisa (2016)

Este dado pode ser considerado como um resultado positivo pois os PCN alertam que a Ciência deve ser mostrada ao aluno como uma atividade humana e o cientista como um trabalhador, ambos de um mundo real, concreto e historicamente determinado (BRASIL, 1998). Foi observado também que 17,25% das palavras produzidas remetiam a “Conteúdos Escolares” e apenas 5,75% correspondiam a “Ciências” como Biologia, Matemática, Química e Física.

Desde as primeiras pesquisas sobre concepções de ciências, realizadas por Wilson (1954), verifica-se que muitos estudantes ainda identificam ciência com os conteúdos abordados nas disciplinas, e não como um conhecimento construído historicamente. Isso sugere que o ensino de ciências e Biologia, pode estar sendo

ministrado de uma maneira que não oportuniza ao aluno compreender e refletir sobre o que é conhecimento científico e como é construído, priorizando a terminologia e os conceitos científicos (WILSON, 1954).

A partir dos resultados obtidos no pós-teste uma nota-se uma percepção diferente daquela identificada nos resultados do pré-teste com relação à Ciência, onde a visão conteudista deu lugar para uma nova concepção, na qual os estudantes passaram a perceber mais claramente uma relação entre a ciência e a sociedade. Diante disto, vemos a educação como o caminho para a mobilização, para a formação de uma consciência crítica, destacada por Acevedo (1996) e de suma importância frente aos impactos sociais originados pela ciência, uma consciência que permita ao estudante a participação pública e uma ação social efetiva.

5.5.2- Biotecnologia (clonagem, melhoramentos genéticos e transgênicos).

A segunda vivência pedagógica ocorreu no mês de junho de 2016 em um período de duração de duas aulas (90 minutos). Inicialmente foi realizada a dinâmica do Júri simulado com o tema Biotecnologia, onde foram discutidos assuntos como Clonagem, Melhoramentos Genéticos e Transgênicos. O principal objetivo desta atividade foi o de estimular os alunos na construção de argumentos a respeito de temas polêmicos.

Cappechi (2010) chama a atenção para a importância do júri simulado no desenvolvimento das habilidades argumentativas por parte dos alunos, baseadas nas evidências e justificativas. Além disso, esta atividade possui um caráter lúdico e segundo Cabrera (2007), a ludicidade na sala de aula traz uma tendência de interações estimulante e provocadora, levando o adolescente à construção do conhecimento, uma vez que propicia o desbloqueio no pensamento e favorece a aprendizagem, pois através de atividades lúdicas os alunos conseguem acionar seus processos mentais elementares ou iniciais na construção do conhecimento transformando-os em processos mentais mais elaborados.

Para a execução da atividade, os estudantes foram divididos em seis grupos e a cada grupo foi entregue um texto (**Anexo A**) cujo intuito foi possibilitar um contato inicial básico com os temas. Três grupos receberam textos com posicionamentos contrários a respeito dos temas Clonagem, Melhoramentos Genéticos e Transgênicos os outros três receberam textos contendo posicionamentos a favor com relação aos mesmos

temas. Os estudantes tiveram um tempo para a leitura e discussão dos textos com seus respectivos grupos (**Figura 06**), em seguida cada equipe foi orientada a defender o posicionamento trazido pelo texto elaborando argumentos para tentar convencer o grupo oposto.

Incentivar os estudantes à argumentação em sala de aula assume relativa importância em atividades de ensino que busquem promover a apropriação crítica de conhecimentos. Isso possibilita ao professor identificar tanto aspectos da aprendizagem, como as dificuldades de compreensão e a interpretação dos aspectos sociais.

Paulo Freire já apontava a importância do diálogo não só com relação à aprendizagem, mas como forma de os indivíduos desvelarem a realidade e inserirem-se criticamente nos problemas do mundo:

[...] dizer a palavra não é privilégio de alguns homens, mas direito de todos os homens. Precisamente por isto, ninguém pode dizer a palavra verdadeira sozinho, ou dizê-la para os outros, num ato de prescrição com o qual rouba a palavra aos demais. O diálogo é o encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu. (FREIRE, 2008, p. 90-91)

Figura 06- estudantes da 3ª série do ensino médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges. Momento de leitura e discussão dos textos e elaboração de argumentos para o Júri simulado.



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Após a realização do júri simulado passamos para uma aula expositiva dialogada, ampliando a discussão começada pela atividade inicial, destacando outros

aspectos que até então não haviam sido discutidos. No final da aula, os estudantes foram orientados a fazer individualmente uma produção escrita de no mínimo 10 linhas, agora dando suas opiniões acerca de tudo o que foi trabalhado, destacando tanto os pontos positivos quanto os negativos da temática. Os textos produzidos foram analisados e categorizados de acordo com os argumentos apresentados pelos estudantes (**Quadro 12**)

Quadro 12- Categorização do posicionamento dos estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges sobre os temas: Clonagem, melhoramento genético e transgênico após a segunda intervenção educativa.

POSICIONAMENTO	ARGUMENTO	FREQUÊNCIAS	
		FA	FR (%)
Contra	Procedimentos que visam apenas o lucro	5	25
	Riscos para a saúde dos consumidores	2	10
	Baixa qualidade de vida dos organismos clonados.	1	5
	Questões éticas	5	25
A Favor	Aprimoramento das espécies	1	5
	Melhorias na economia	1	5
	Não necessidade de agrotóxicos	3	15
Não opinaram	-	2	10

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Através da análise da produção escrita dos estudantes foi possível perceber que grande parte da turma antes da intervenção não conhecia o tema abordado na aula, após a intervenção, os estudantes foram capazes de argumentar sobre os temas abordados e se posicionaram contra ou a favor com relação às técnicas de clonagem melhoramento genético e transgênico. Foi observado que (65%) dos estudantes posicionaram-se contra estas técnicas e (25%) posicionaram-se a favor e apenas 10% não conseguiram formular opiniões conforme foi solicitado.

Chassot (2001) defende que:

Parece que se fará Alfabetização Científica quando o ensino de ciências contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhoria da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2001, p.99).

Diante disto, pode-se constatar que o estímulo à argumentação e a interação entre os estudantes na sala de aula contribui para uma compreensão de conhecimentos

que levam o estudante a se posicionar diante dos aspectos científicos sociais e tecnológicos que regem a sociedade e dessa forma oferece suporte para uma Alfabetização Científica.

5.5.3-Biopirataria Bioterrorismo e Bioética

A intervenção ocorrida no mês de julho de 2016 teve como tema Biopirataria, Bioterrorismo e Bioética, sendo realizada em um período de duração de duas aulas (90 minutos) e teve como objetivo discutir com os alunos questões éticas que envolvem a sociedade, bem como esclarecer as consequências causadas através das práticas de biopirataria e bioterrorismo ao longo da história.

Antes de iniciar qualquer discussão sobre o tema, foi solicitado aos alunos que eles respondessem individualmente a seguinte questão: *Você acredita que o homem tem total poder sobre a natureza e pode fazer o que quiser “com ela mesmo que isto a prejudique e prejudique também a outras pessoas? Porque”?* (Figura 07 A).

Logo depois foi iniciada uma aula expositiva-dialogada utilizando como recursos a apresentação de slides em Power Point a fim de proporcionar aos estudantes um contato mais aprofundado com o tema (Figura 07 B).

Figura 07- terceira oficina pedagógica na ENEEFM Anísio Pereira Borges. Estudantes respondendo à questão inicial (A), e aula expositiva-dialogada (B).



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

No segundo momento da aula, os alunos foram orientados a construir um mapa conceitual de acordo com a temática abordada. Segundo Moreira:

Como instrumento de avaliação da aprendizagem, mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno (MOREIRA, 1987, p.6.).

A utilização dos mapas como forma de avaliação da aprendizagem, busca ponderar o que o aluno sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra conceitos de uma determinada unidade de estudo. Ainda segundo o autor:

[...] Mapas conceituais podem ser usados como instrumentos para representar a estrutura cognitiva do aprendiz. Assim sendo, os mapas conceituais serão úteis não só como auxiliares na determinação do conhecimento prévio do aluno (ou seja, antes da instrução), mas também para investigar mudanças em sua estrutura cognitiva durante a instrução (MOREIRA, 1987, p.19).

Além da construção dos mapas conceituais ao final da intervenção foi solicitada aos estudantes uma pequena produção textual, orientados pelo mesmo questionamento feito no início da aula. O uso da questão aberta possibilitou recolher dados organizados por categorias e grupos de significados (**Quadro 13**), além disso, a análise das respostas dos alunos nos permitiu verificar se houve mudança na postura dos alunos depois da atividade.

Quadro 13- categorias representativas da análise das respostas dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio da ENEEFM Anísio Pereira Borges à acerca da relação de poder do homem sobre natureza. Comparativo entre as respostas antes e depois da vivência pedagógica. FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa (valores em porcentagem).

CATEGORIAS	CONSTITUINTES	FREQUÊNCIAS			
		Questão inicial		Questão final	
		FA	FR(%)	FA	FR(%)
Religiosa	Somente Deus tem todo o poder	4	20	4	20
Antropocêntrica	O homem tem poder sobre tudo	10	50	6	30
Ética	Respeito entre as pessoas	3	15	5	25
	Respeitar os limites do ambiente	3	15	5	25

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Observa-se na tanto nas respostas das questões iniciais quanto nas questões finais que 20% dos estudantes demonstraram uma postura religiosa para responder à questão. De acordo com o IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), cerca de 93% da população brasileira possui alguma crença religiosa, diante disso, temos que ter em mente que, no processo de tomada de decisão, o sistema de crenças pessoais possui papel fundamental. Por isso os aspectos religiosos ou espirituais devem estar também incluídos em uma reflexão bioética, sempre preservando a autonomia, o respeito e o caráter plural das discussões. (GOLDIM, 2007).

Nas respostas da questão inicial 50% dos estudantes apresentaram uma visão antropocêntrica atribuindo ao ser humano o poder sobre a natureza. Esta visão pode ser interpretada como uma visão de mundo que tem o homem como principal referencial, ou que interpreta o universo em termo de valores, feitos e experiências humanas. (FERREIRA, 2004). Nas respostas da questão final este número diminuiu para 30% enquanto que a categoria “ética” teve um aumento de 30% para 50% nas respostas. Sugerindo uma mudança de concepção da parte dos estudantes no final da vivência pedagógica.

Diante disto, podemos afirmar que abordar questões bioéticas em sala de aula é extremamente importante para que os estudantes compreendam aspectos culturais e sociais que envolvem a sociedade, convém ressaltar que a bioética assenta-se sobre um saber transdisciplinar, isto é não está restrita a um campo delimitado, mas está interligada a vários outros saberes o que a caracteriza como um importante instrumento metodológico para as disciplinas científicas (KRASILSHIK, 2005), dessa forma para Martins (2011) o ensino de bioética precisa:

[...] fundamentar-se na profunda visão dos valores dominantes, valores estes que priorizarão princípios como dignidade, liberdade moral, respeito por todas as formas de vida, vulnerabilidade, integridade, solidariedade e outros (MARTINS, 2011, p.208).

5.5.4-Relação homem sociedade e natureza: como o homem tem utilizado os recursos ambientais

As questões ambientais envolvendo o uso dos recursos naturais pelo homem foram o alvo da quarta vivência pedagógica, que ocorreu no mês de agosto de 2016. Com uma duração de 90 minutos. Esta, por sua vez, pretendeu chamar a atenção dos

estudantes para as consequências das ações antrópicas sobre a natureza, despertando os estudantes para a sustentabilidade.

A fim de esclarecer o tema abordado, iniciamos com uma aula expositiva dialogada com apresentação de slides em PowerPoint. Nesse momento muitos estudantes participaram opinando e tirando dúvidas sobre o que estava sendo abordado. Em seguida, os alunos foram divididos em grupos, que receberam imagens retratando o meio ambiente a partir de aspectos positivos e negativos (**Figura 08**).

Foi solicitado que os estudantes interpretassem as imagens que receberam e construíssem um texto para ser apresentado posteriormente, a fim de proporcionar um momento de socialização do material elaborado e dos conhecimentos adquiridos.

Figura 08- Grupos de alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges realizando a atividade de leitura de imagens durante a quarta vivência pedagógica.



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A técnica de “leitura de imagens” representa uma alternativa que pode ser utilizada quando não se é possível realizar uma excursão didática (ABÍLIO; GOMES, 2010). Esta técnica estimula o uso da imaginação e provoca no estudante uma reflexão sobre a realidade que lhe é dada, pois, assim como afirma Postic (1993), visualizar os conteúdos transmitidos em sala por meio de imagens torna o conhecimento mais significativo, uma vez que permite estabelecer ligações entre o vivenciado e o que desconhecido.

Chauí (1996) diz ainda que se as imagens forem adequadamente utilizadas, poderão servir como instrumentos capazes de despertar nos sujeitos uma preocupação com os problemas sociais e ambientais.

O texto a seguir, elaborado por um grupo alunos da 3ª série, corrobora com a concepção deste autor.

Na primeira imagem não conseguimos identificar nada positivo, pois retrata ruas alagadas e com certeza isso foi causado por conta de lixos

jogados nas ruas, causando o entupimento de esgotos e com certeza nós, seres humanos, somos os culpados de não cuidarmos do meio ambiente como deveríamos cuidar. Já na segunda imagem. Podemos ver um grupo de pessoas em um rio fazendo um trabalho de recuperação ambiental, mostrando que nós, seres humanos, também podemos causar impactos positivos no Meio Ambiente, não só fazendo uma recuperação ambiental, mas evitando que os ambientes fiquem destruídos com as nossas atitudes diárias como não jogar lixo nas ruas e economizar água, ou seja, fazendo a nossa parte. (Grupo de alunos da 3ª série)

Percebe-se através da produção textual dos alunos que estes analisaram a imagem não apenas identificando seus elementos formais isoladamente, mas reconheceram as manifestações e expressões presentes no contexto.

5.5.5- Problemas atuais da sociedade (drogas e sexualidade)

A quinta vivência pedagógica aconteceu no mês de setembro de 2016 e abordou as temáticas drogas e sexualidade. Antes de qualquer ação, os alunos responderam um breve questionário com questões objetivas a respeito do tema, a fim de diagnosticar suas concepções prévias. A intervenção teve uma duração de 90 minutos e para sua realização foi solicitado aos estudantes durante a vivência anterior que escrevessem em um papel dúvidas sobre estes temas de forma individual e anônima, para evitar constrangimentos.

As dúvidas dos alunos foram analisadas e a partir delas foram elaboradas afirmativas que serviram de suporte para um debate em sala de aula. A turma foi dividida em dois grupos, onde um ficou responsável por responder às afirmativas sobre sexualidade e o outro sobre drogas. Apesar de cada grupo ficar com um tema, o debate foi sendo construído à medida que as afirmativas eram lidas e ambos os grupos participaram dando as suas opiniões relacionadas aos dois temas (**Figura 09**).

A adolescência é um período próprio do desenvolvimento físico e psicológico humano, no qual advêm mudanças significativas no corpo, seguidas pelo surgimento da afetividade, do interesse sexual e de grandes conflitos comportamentais, como a ansiedade, a timidez, a angústia, a insegurança, a instabilidade, possibilitando, por exemplo, o desenvolvimento da personalidade. E, é nesse período, tempo de clarificação de valores e de tomada de decisões, que ocorrem processos fundamentais na aquisição e consolidação de estilos de vida, saudáveis ou não saudáveis, que irão depender das escolhas efetuadas pelos adolescentes (FERREIRA et al. 2011)

Figura 09- Momento de debate com os alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges durante a quinta vivência pedagógica.



Fonte: Dados da pesquisa (2016)

O adolescente encontra-se mais vulnerável à gravidez não planejada, às doenças sexualmente transmissíveis (DST), à experimentar drogas, exposição aos acidentes em decorrência do comportamento desafiador, além de diferentes formas de violência (BSERRA et al. 2008). Por isto, necessita de orientações e apoio, não só em seu ambiente familiar, mas também nas esferas da educação e saúde.

É necessário buscar técnicas de abordagem adequadas, que estimulem o interesse dos adolescentes. A prática pedagógica de oficinas é uma forma eficiente de educação, construção do conhecimento e pensamento crítico para mudanças de comportamento, pois proporciona exposição de ideias, conceitos e experiências, sem medo de qualquer julgamento. Esse fato possibilita transformar e aprimorar conceitos preconcebidos, através da reflexão sobre o tema, socialização de experiências e troca de saberes (FREITAS, DIAS 2010).

A oficina realizada adotou o método intervencionista, pois se tentou desenvolver o conhecimento dos alunos a partir de seus conhecimentos prévios, verificando e discutindo suas dúvidas e convicções sobre os campos da sexualidade e drogas, bem como a inter-relação entre estes dois temas tão recorrentes no dia a dia dos adolescentes.

Com relação à sexualidade, durante a intervenção optou-se por trabalhar a orientação sexual, isto é, o desenvolvimento coletivo da reflexão dos estudantes a respeito da sexualidade (BARDI, 2005), sob uma perspectiva emancipatória. Tentando sempre levar o estudante a perceber as relações de opressão dentro da temática (tais como machismo, homofobia, respeito e cultura). Além das questões tradicionalmente trabalhadas na disciplina de Biologia (como corpo, DST e AIDS).

Ao final do debate, os estudantes foram orientados a responder ao mesmo questionário do início da aula para comparar se houve alguma mudança de concepção com relação aos assuntos abordados após a vivência. Percebeu-se na análise dos questionários um resultado satisfatório, onde o número de erros diminuiu significativamente.

Nas questões referentes à sexualidade (**Quadro 14**), quando perguntados se o homem possui mais desejo sexual do que a mulher, 90% dos estudantes antes da vivência pedagógica responderam que sim, enquanto que depois da vivência esse número diminuiu para 30%.

Com relação a esta questão percebeu-se durante o debate um posicionamento machista tanto dos meninos quanto das meninas, onde muitos defendiam que os homens tinham mais desejo sexual do que as mulheres e por isso poderiam ter mais parceiras. Este fato também foi percebido na pesquisa de Andrade (2015) com estudantes do município de Caldas Brandão-PB.

No entanto ao decorrer do diálogo e através das explicações científicas dadas pelo ministrante, os alunos foram se questionando sobre sua própria percepção, e foram refletindo a respeito dessa questão e de suas experiências. Neste momento, foram discutidos os motivos que levaram à disseminação da cultura machista entre as pessoas, contudo, o interesse deste debate não foi impor opiniões aos alunos, e sim fazê-los refletir sobre o tema, no contexto em que se encontra a sociedade.

Quadro 14- comparativo entre as porcentagens de erros e acertos dos alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges, com relação às questões referentes à sexualidade antes e depois da quinta Vivência Pedagógica.

QUESTÕES	Antes da vivência pedagógica		Depois da vivência pedagógica	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros
<i>O homem possui mais desejo sexual que a mulher?</i>	10%	90%	70%	30%
<i>A camisinha é o único método contraceptivo que além de prevenir a gravidez previne também às doenças?</i>	40%	60%	95%	5%
<i>O homem é a única espécie com hábitos homossexuais?</i>	70%	30%	95%	5%

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Na questão referente ao uso da camisinha, onde afirmava ser este o único método contraceptivo que previne doenças, 60% dos alunos erraram a questão antes da vivência pedagógica, após a vivência essa porcentagem diminuiu para 5%. Essa questão

buscou debater como os alunos um tema muito importante no que se diz respeito ao uso de contraceptivos e à transmissão de DST. É preciso despertar nesses jovens o entendimento da importância da prevenção no seu âmbito geral, enfatizando a importância do uso da camisinha a fim de preservar a saúde e a gravidez indesejada.

Com relação à afirmativa de que a espécie humana é a única que pratica relações homossexuais, 70% dos estudantes responderam de forma correta no nos questionário aplicado antes da vivência pedagógica, o que para 95% depois da vivência. Já os valores que representam as respostas incorretas caíram respectivamente de 30% para 5%. Representando que boa parte dos estudantes tinha conhecimento sobre relações homossexuais em outras espécies, e que a porcentagem de respostas erradas se devia à falta de conhecimento prévio sobre o assunto.

Sobre a temática “Drogas”, foram obtidos resultados semelhantes aos encontrados nas questões sobre sexualidade, com um aumento significativo do número de acertos nas respostas. Quando questionados sobre o uso da maconha e se esta não causava dependência, 90% dos estudantes erraram à questão nos questionários aplicados antes da vivência, enquanto no questionário aplicado depois, o número de erros diminuiu para 30% (**Quadro 15**) Percebe-se que muitos estudantes não tinham conhecimento sobre o assunto e que ainda é muito disseminado na sociedade que a maconha por ser uma droga “natural” não causa dependência, encobrendo os riscos que esta droga pode causar para a saúde física e psicológica dos consumidores.

Quadro 15- comparativo entre as porcentagens de erros e acertos dos alunos da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges, com relação às questões referentes às drogas antes e depois da quinta Vivência Pedagógica.

QUESTÕES	Antes da vivência pedagógica		Depois da vivência pedagógica	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros
<i>Maconha não causa dependência?</i>	10%	90%	70%	30%
<i>Pessoas que utilizam drogas, lícitas ou ilícitas, têm mais chances de contrair DSTs?</i>	20%	80%	90%	10%
<i>O consumo de drogas pode causar impotência sexual?</i>	70%	30%	90%	10%

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

As duas outras questões relacionaram o uso de drogas com a sexualidade. Na questão que perguntava se pessoas que consomem drogas têm mais chances de contrair DST 80% dos estudantes erraram antes da vivência pedagógica, enquanto que depois da vivência esse número diminuiu para 10% e na questão que afirmava ser o uso de drogas

um influenciador da impotência sexual 30% dos alunos erraram antes da vivência, já no final esse número diminuiu para 10%. Buscou-se com essa questão chamar a atenção para os efeitos da droga no organismo, além de trabalhar a relação entre o uso de drogas e os danos que estas causam a sexualidade, orientando os alunos a viverem sua sexualidade de maneira saudável e consciente.

Além dos bons resultados obtidos com os testes aplicados, pode-se classificar como ótimo o resultado dos diálogos traçados durante essa intervenção pedagógica, pois muitos mitos foram desconstruídos durante o debate, além da interação entre os estudantes que puderam ouvir a opinião dos colegas e também dar suas contribuições.

O que é corroborado por Rena (2001), o qual afirma que a vivência pedagógica, com a racionalidade e as objetividades próprias da pedagogia, associado à abordagem da dimensão afetiva-emocional da pessoa, permite a desconstrução e reconstrução social dos valores, das crenças, dos preconceitos e dos tabus, social e historicamente construídos. Constatou-se dessa forma que a partir do momento em que o próprio estudante é convidado a se questionar, ele abre sua mente para outros mundos, expandindo não só sua percepção, mas reavaliando seus valores e suas atitudes perante a sociedade em que vive.

5.5.6-Doenças Tropicais: o Desafio de Superá-las

A última vivência pedagógica aconteceu no mês de outubro de 2016. Nela foram discutidas as doenças tropicais, quais são elas, as causas, formas de transmissão, prevenção e quais as alternativas para superá-las. Apesar de trabalhar as dimensões biológicas que envolvem estas doenças, atentou-se também às dimensões sociais e as condições de vida que levam à sua propagação a fim de estimular os próprios estudantes a propor soluções para este problema que é tão presente no cotidiano.

De acordo com os PCN, ao trabalhar temáticas que envolvem saúde devem ser levados em conta todos os aspectos envolvidos na formação de hábitos e atitudes que acontecem no dia-a-dia da escola, sendo assim, ao educar para a saúde, de forma contextualizada e sistemática, o professor e a comunidade escolar contribuem de maneira decisiva na formação de cidadãos capazes de atuar em favor da melhoria dos níveis de saúde pessoais e da coletividade. (BRASIL, 1998).

A atividade, que teve uma duração de 90 minutos, iniciou-se com uma aula expositiva-dialogada, com o objetivo de despertar o interesse dos educandos pelo tema.

Para tornar a abordagem do tema em questão mais efetiva e dinâmica, após a aula expositiva-dialogada, foi utilizada a letra da música “O pulso”, gravada pelos Titãs e de autoria de Arnaldo Antunes (**Anexo B**), essa canção traz uma grande quantidade de nomes de doenças, dentre elas, estão algumas trabalhadas durante a exposição no primeiro momento da aula.

Foram fornecidas cópias da letra da música aos estudantes para acompanharem enquanto o áudio era reproduzido no micro system. Após ouvir e fazer a leitura da música, os estudantes foram orientados a identificar as principais doenças tropicais estudadas em sala de aula e separá-las de acordos com seus agentes causadores, feito isto, foi feita uma socialização da atividade. (**Figura 10**).

As músicas fazem parte do nosso cotidiano, traduzindo sentimentos, situações, informações acerca dos seres vivos, dos processos científicos e dos espaços em que vivemos. Pode-se observar que o campo das formas musicais é verdadeiramente fértil e de fácil assimilação, portanto, útil para o trabalho do professor que deseja renovar, dinamizar e buscar maior eficiência de aprendizado em seu modo de explicar a matéria (FERREIRA, 2008).

As letras das músicas podem ainda, ser uma importante alternativa para estreitar o diálogo entre alunos, professores e conhecimento científico, uma vez que abordam temáticas com grande potencial de problematização que estão presentes de forma significativa na vida do aluno, e podem, também, fazer um segundo caminho que não o da aula expositiva, aumentando a sensibilidade e a criatividade em se fazer relações entre o conteúdo da música, por meio da letra que a compõe, e o conhecimento científico (SILVEIRA, 2008).

Figura 10- Estudantes da 3ª série da ENEEFM Anísio Pereira Borges, momento de leitura da música “O Pulso”, durante a realização da sexta vivência pedagógica.



Fonte: Dados da pesquisa 2016

Depois da primeira atividade, uma segunda proposta foi a leitura de manchetes envolvendo doenças tropicais. As manchetes foram projetadas no quadro através do Datashow. Após a leitura e a discussão sobre as manchetes, foi feito o seguinte questionamento aos estudantes: *O que seria mais importante para melhorar a qualidade de vida do homem brasileiro: a prevenção, rapidez no diagnóstico, ou novos métodos de cura para as doenças tropicais? Discuta.* Os estudantes foram orientados a responder a esta pergunta na forma de um texto de no mínimo dez linhas.

Buscou-se com este questionamento, problematizar o assunto abordado durante a vivência pedagógica, com foco na esfera social, sugerindo aos alunos que elaborassem propostas para melhorias na qualidade de vida dos brasileiros.

Para Freire (2008) através de uma educação que tem como base a dialogicidade e a problematização os conceitos científicos são selecionados a partir da necessidade de serem trabalhados para o entendimento de uma situação real e significativa, isso pode ser percebido na leitura dos dois textos a seguir escritos por dois estudantes da 3ª série, o primeiro intitulado *“Doenças tropicais, um problema preocupante”* e o segundo *“saúde, um direito Básico”*

As doenças tropicais são problemas muitos sérios para a sociedade brasileira, pois as condições de moradia em que vivemos são muito complicadas. Na própria rua onde moro não tem saneamento básico, por isso muitos vírus bactérias e protozoários se propagam causando doenças e muitos moradores já ficaram doentes inclusive eu, que já sofri por causa da zyka, uma doença tropical que vem crescendo muito. Acredito que o que falta no Brasil é um investimento na educação principalmente, pois as pessoas educadas irão saber tomar as medidas corretas para prevenir-se desses males, dessa forma os brasileiros teriam uma melhor qualidade de vida. (Aluno da 3ª série)

O direito à saúde é fundamental para a qualidade de vida dos brasileiros, mas esse direito não está sendo garantido da forma como deveria, pois o SUS não oferece um serviço de qualidade. Isso acaba gerando as doenças tropicais que interferem na qualidade de vida de muitos brasileiros causando sérias epidemias e problemas na saúde pública. O governo deveria atuar na prevenção dessas doenças, através do saneamento básico, por exemplo, isso já iria ajudar muito e evitar que esses problemas continuassem e que as pessoas ficassem com a saúde comprometida. (Aluno da 3ª série)

Através de uma Educação contextualizada se constrói o conhecimento que permite o exercício pleno da cidadania. Essa aplicação no ensino das temáticas que envolvem saúde é fundamental para adolescentes e jovens, pois ajuda a desenvolver

neles responsabilidade perante o seu próprio bem-estar, a praticar hábitos saudáveis e contribuir para manutenção de um ambiente são.

É essencial tornar os adolescentes conscientes de sua responsabilidade em relação à conservação de sua saúde, e para que isso ocorra é importante que o processo educativo não se dê de maneira impositiva, mas de forma adequada a suas capacidades cognitivas, num ambiente prazeroso propiciando uma relação direta entre os conteúdos e o seu dia-a-dia (SCHALL, 1994).

6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados apresentados e discutidos podemos tecer as seguintes conclusões:

Com relação à estrutura física e aos recursos didático-pedagógicos disponíveis na escola estudada, percebe-se que deixa muito a desejar, não havendo uma manutenção constante, além de faltarem elementos essenciais para o bem estar dos estudantes como a merenda escolar, isso faz com que os alunos sintam-se desvalorizados e que a evasão seja crescente.

Quanto ao docente de Biologia, o principal ponto negativo observado no diagnóstico didático-pedagógico, é a preocupação em estimular os estudantes à competição, tendo como principal foco a aprovação nos vestibulares, isso acaba tornando as aulas de Biologia descontextualizadas e pautadas na memorização de conceitos.

No entanto, um ponto positivo observado no perfil do docente é o exercício da afetividade que este expressa com relação aos discentes. Por isto, a maioria dos estudantes quando questionados a respeito das aulas de Biologia afirmaram que gostavam e que não mudariam nada.

Sobre o perfil socioeconômico e Cultural dos estudantes, foi detectado que se enquadram na faixa etária próxima ao esperado para a 3ª série do ensino médio (17 a 20 anos), são em sua maioria mulheres e heterossexuais.

Boa parte dos estudantes pertencem a famílias que possuem renda igual ou inferior à um salário mínimo o que leva muitos a conciliarem estudo e trabalho, foi possível detectar entre os estudantes que trabalham, uma maior ocorrência de idade superior à esperada para a série que cursa. Reforçando o que os estudos vêm apontando, que a conciliação entre trabalho e estudo tende a resultar em uma maior retenção escolar.

Foi identificada uma grande dificuldade dos estudantes em relacionar o Ensino de Biologia escolar com o seu cotidiano, expressando em sua maioria uma concepção meramente conceitual em suas definições do termo “Biologia”. Percebeu-se também que os temas relacionados com a área de saúde mostraram os melhores índices de aprendizagem, tanto no entendimento da relação entre esses temas e o cotidiano quanto na aceitação dessa área como a predileta pelos educandos.

Muitos estudantes apresentaram visões restritas e equivocadas a respeito da relação CTSA, demonstrando uma grande dificuldade em articular seus conceitos ao contexto no qual estão inseridos.

Faz-se, necessário, no entanto, tecer algumas considerações:

A escola será mais eficiente quanto mais estiver aberta às condições do país e do mundo em que vivemos. O interesse pelos problemas atuais que afligem a humanidade não poderá deixar de existir dentro da escola, na medida em que esta pretende formar pessoas para atuarem de forma construtiva na solução desses problemas; a civilização é instigada a superar o desafio da busca pelo conhecimento, pela democracia e pela educação universal, num caráter interdependente.

As implicações de um ensino de Biologia deficiente e descontextualizado incidem em uma construção e representação social da Ciência e da tecnologia, pelo estudante, que não considera contexto e ação dele mesmo como protagonista das mudanças ocorridas no ambiente.

Após as vivências pedagógicas foi possível perceber através das análises de conteúdos dos materiais produzidos pelos alunos, bem como das observações dos comportamentos dos estudantes durante as atividades realizadas, uma melhora significativa nas suas percepções quanto ao ensino de biologia e às relações CTSA.

Nota-se, portanto, que Inserir a abordagem de temas CTSA no ensino de Biologia é imprescindível para a formação da cidadania dos educandos, através de uma abordagem crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Além de chamar a atenção para questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais, essas discussões envolvem valores e atitudes que implicam na tomada de decisões, possibilitando a construção de uma AC.

Do ponto de vista metodológico é possível perceber que a metodologia adotada para a realização das intervenções foi de extrema importância para a inclusão do estudante como agente ativo no processo de ensino aprendizagem, buscando torná-lo um construtor de ideias e um formador de opiniões, deixando de lado a passividade das aulas estritamente expositivas, onde só o professor é detentor do conhecimento, de toda informação, e os estudantes apenas ouvem, não contribuindo com as opiniões, vivências, experiências próprias, conhecimentos prévios, fatores que são de fundamental importância para a construção da aprendizagem.

Os resultados dessa pesquisa trazem dados importantes para o ensino de Biologia, em especial aos professores, permitindo que se conheça o aprendizado

científico aplicado ao cotidiano, e em que níveis de compreensão se encontram os estudantes, assim como pode orientar os pesquisadores na construção de novos currículos e favorecer a elaboração de políticas públicas na área da educação.

7. REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, F. J. P.; CAMAROTTI, M. F.; SILVA, R. L. Formação Continuada de professores no Cariri Paraibano. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação Ambiental: Formação Continuada de Professores no Bioma Caatinga**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010. cap. 1, p. 13-41.
- ACEVEDO, J. A. La tecnología en las relaciones CTS: una aproximación al tema. **Enseñaza de las ciencias**, Jaén, Espanha, vol. 14, n. 1, p. 35-44, 1996.
- AMORIM, A. C. R. Biologia, Tecnologia e Inovação no Currículo do Ensino Médio. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, Vol. 3, n. 1, 1998.
- ANDRADE, M. J. D. **Modalidades Didáticas Alternativas no Ensino de Biologia: estudo de caso em uma escola pública de Caldas Brandão - PB**. 2015. 106 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa - PB, 2015.
- ANTUNIASSI, M. H. R. **Trabalho infantil e escolarização no meio rural**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983. 135 p
- AULER, D. **Interações Entre Ciência-Tecnologia-Sociedade No Contexto Da Formação De Professores De Ciências**. 2002, 250f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2002.
- BAGNO, M. **Pesquisa na Escola o que é como se faz**. São Paulo: Loyola, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARDI, J.; CAMPOS, L.M.L. Orientação Sexual nas séries iniciais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5. 2005, Bauru. **Atas**. Bauru: ABPEC, 2005. p. 1-12.
- BAROLLI, E.; FARIAS, R.O; LEVI, E. O potencial de assuntos controversos para a educação em uma perspectiva CTS. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 10. 2006, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: FEUSP, 2006. p. 1-5
- BEZERRA, M. E. G. **O trabalho infantil afeta o desempenho escolar no Brasil?** 2006. 163f. Dissertação (Mestrado). Esalq/Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- BSERRA, E.P et al. Adolescência e vulnerabilidade às doenças sexualmente transmissíveis: uma pesquisa documental. **DST. J Bras Sex Transm**, Niterói, v. 20, n. 1, p. 32-35, 2008.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo-SP: Ática, 2002.
- _____. **Como eu ensino: pensamento científico, a natureza da ciência no ensino fundamental**. São Paulo-SP: Melhoramentos, 2008.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Diário Oficial, 1988.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

_____. **Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental: Brasília: MEC, 2006.

_____. **Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental: Brasília: MEC, 2008.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 1999.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2000.

_____. **PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos PCN**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília: MEC, 2002.

BRITO, L.D; SOUZA, M.L; FREITAS, D. A busca de um diálogo sobre a natureza do conhecimento científico e a relação CTSA na formação de professores de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4. 2003, Bauru. **Atas**. Bauru, 2003, p.30-35.

CABRERA, W. B. **A Ludicidade Para O Ensino Médio Na Disciplina De Biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa**. 2007. 158F. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2007

CAMPOS, J. A.D.B.; ZUANON, A.C.C. Merenda escolar e promoção de saúde. **Cienc. Odontol. Bras.** v. 7, n. 3, p. 67-71, 2004.

CAPPECHI, M. C. M. Argumentação numa aula de Física. 2010 In: CARVALHO, A. M. P. (org) **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 55-62

CARNEIRO, M. A. **O Nó do Ensino Médio**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2012.

CASTELO, M. F. **A didática na reforma do ensino**. Rio de Janeiro: Francisco Alves. 2ª ed., 1985.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2003. 440p (coleção educação em química).

_____. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: UNIJUÍ, 2001.

_____. Alfabetização Científica: Uma Possibilidade Para a Inclusão Social. **Revista Brasileira de Educação**, Porto alegre, n. 22, p.94, 2003.

CHAUÍ, M. **Convite a Filosofia.** São Paulo: Ática, 1996.

DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica.** Campinas: Papyrus, 2010. 160 p.

_____. **Ser Professor é cuidar que o Aluno Aprenda.** Porto Alegre: Mediação, 2004.

DIDONET, V., **Escola do sonho á realidade: Padrões mínimos de qualidade do ambiente escolar.** Disponível em:
<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/eqq/eqqtxt3.htm> acesso em 23. jun.2016

FAGUNDES, S.M.K. et al. Produções em Educação em Ciências sob a perspectiva CTS/CTSA. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7. 2009, Florianópolis. **Anais.** Florianópolis, 2009, p. 1-12.

FEENBERG.A. **O que é filosofia da tecnologia.** Disponível em: <http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/feenberg/oquee.htm> . Acesso em 19 de agosto de 2016.

FEITOSA, A. A. F. M. A. Educação para convivência no contexto do semiárido. In: ABÍLIO, F. J. P.(org.) **Educação ambiental para o semiárido.** João Pessoa: Editora Universitária, 2011.

FERNANDES, M.C et al. Atividade prática como recurso alternativo para o ensino de biologia, In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 4., 2012, Goiânia. **Anais,** Goiânia, 2012, p.1-10.

FERREIRA, A. B. H. **Minidicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** São Paulo: Positivo, 2004.

FERREIRA, M. **Como usar a música na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2008.

_____. TORGAL, M. C. L. F. P. R. Estilos de vida na adolescência: comportamento sexual dos adolescentes portugueses. **Revista Escola de Enfermagem USP**, São Paulo, v.45, n. 3, p. 589-595, 2011.

FLORENTINO, H. S.; ABÍLIO, F. J. P. Educação Ambiental no Ensino Médio: um Estudo de Caso no Município de Soledade, Paraíba. In: ABÍLIO, F. J. P.; SATO, M. (Org.). **Educação Ambiental: do Currículo da Educação Básica às Experiências Educativas no Contexto do Semiárido Paraibano.** João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012, p. 359-377.

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

FREITAS, K. R.; DIAS, S. M. Z. Percepções de adolescentes sobre sua sexualidade. **Texto Contexto Enferm.** Florianópolis, v. 19, n. 2, p. 351-357, 2010.

FURIÓ, C.; VILVHES, A.; GUIASOLA, J.; ROMO, V., Finalidades de La Enseñanza de Las Ciencias em La Secundaria Obligatoria. **Enseñanza de las ciencias**, v. 19, n. 3, p. 365-376, 2010.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDIM, J.R. **Bioética e espiritualidade**. Disponível em: <http://www.ufrgs.bioetica.br>. Acesso em: 27 de setembro de 2016.

GOMES, C. S. **Educação Ambiental na Escola Básica: Atividades Vivenciadas como Instrumentos de Sensibilização para a Conservação do Bioma Caatinga**. 2010. 57f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, 2010.

GRACIANI, M. S. **Pedagogia social de rua: análise e sistemática de uma experiência vivida**. São Paulo: Cortez, 1997.

KRASILSHIK. M; MARANDINO. M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

_____. KRASILCHIK, P. F. . Percepções dos alunos de ensino médio sobre questões bioéticas. **Enseñanza de las Ciencias**, p. 1-5, 2005.

_____. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KUENZER, A. **Ensino Médio: construindo uma proposta para os que vivem no trabalho**. 5. ed. São Paulo: Cortez , 2007.

LOPES; CLARETO. **Espaço e educação: travessias e atravessamentos**. Araraquara SP, 2007.

_____. PONTUSCHKA, N. N. Estudo do meio: teoria e prática. **Geografia Revista PPGG Geografia**, Londrina v. 18, n. 2, 2009.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte v. 3, n. 1, p. 46-48, 2001.

MALAFAIA, G; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da Biologia. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos- SP: UFSCar, v. 4, n. 2, p. 165 – 182, 2010.

MARCONDES, M. E. R. et al. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais ciência-tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 135-160.

MINAYO, M.C.S. **O Desafio da Pesquisa Social: teoria, método, e criatividade** 28. ed., Petrópolis- RJ: Vozes, 2009.

MORAES, A.G. Representações sobre ciências e suas implicações para o ensino da Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.7 n.2, p.120-127, 1990.

MOREIRA M.A.; BUCHWEITZ B. **Mapas conceituais: instrumentos didáticos, de avaliação e de análise do currículo**. São Paulo: Moraes, 1987. 83 p.

NASCIMENTO, G.G.O. **O Livro Didático no Ensino de Biologia**. 2002. 152f. Dissertação (Mestrado Faculdade de Educação). Universidade de Brasília. Brasília, 2002.

OCHSENHOFER, K; et al. O papel da escola na formação da escolha alimentar: merenda escolar ou cantina? **Nutr. J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP. v. 31, n. 1, p. 1-16, 2006.

OLIVEIRA, M.M . **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PINTO, A.M.S. **Alterações Climáticas: Estratégias de Ensino com enfoque CTS para alunos do 1ºCEB**. 2010. 185 F. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, (Departamento de Didática e Tecnologia Educativa). Florianópolis, 2010.

PINHEIRO, N.A.M. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. 2005. 205f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

POSTIC, M. **O Imaginário na Relação Pedagógica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1993.

RENA, L. C. B. **Sexualidade e adolescência: as oficinas como prática pedagógica**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. O Meio Ambiente na Concepção de Discentes no Município de Ouro Preto-MG. **Revista de estudos ambientais**, Ouro Preto-MG, v. 11, n. 2, p. 44-58. 2009.

SATO, M. Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental. **Educação Teoria e Prática**, Rio Claro, v.9, n.16/17, p. 24-35, 2001.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P. ; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**, Brasília : Editora UnB. 2011. p. 21-47.

_____. MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte- MG v. 2, n. 2, 2002.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: Possibilidades e Limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322. 2005.

SCHALL, V. T. Educação Ambiental e em Saúde para Escolares de Primeiro Grau: Uma Abordagem Transdisciplinar. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 10, n.2, p. 259-263, 1994.

SCHEID. N.M.J, BOER. N., OLIVEIRA. V. L.B. Percepções sobre ciências, cientistas e formação inicial de professores de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4. 2004, Bauru. **Atas**. Bauru, 2004, p. 20- 22.

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

SILVA, C. A. D.; SANCHES, C.G.; SILVA, D. et al. O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Ensino Tecnológico: Uma Revisão Bibliográfica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA MECÂNICA, 15. 1999. Águas de Lindóia **Atas**. Águas de Lindóia: UNICAMP, 1999. p. 12-25.

SOARES, C. V. C. O. **As intervenções pedagógicas do professor em ambientes informatizados**: uma realidade a ser construída. 2005. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SOUSA, O. M. C. G.. **A relação do trabalho precoce com o processo de escolarização de crianças e adolescentes**. 2006. 140 f. Dissertação de Mestrado, (Departamento de Psicologia, Universidade Federal da Paraíba), João Pessoa, 2006.

SOUZA, V. M. A Educação Ambiental: Conceitos e Abordagens Pelos Alunos de Licenciatura da Universidade Federal Fluminense. **Revista UNIARA**, Niterói- RJ, v. 14, n. 1, 2011.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. A música e o ensino de química. **Química nova na escola**. São Paulo, v.1, n.28, p.28-31, 2008.

SPARTA, M., GOMES, W. B.. Importância atribuída ao ingresso na educação superior por alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, São Paulo v.6, n. 2, p. 45-53. 2005.

TADDEI, J. A., LANG R.M.F., LONGO-SILVA, G., TOLONI M. H. A. **Nutrição em Saúde Pública**. Rio de Janeiro: Rubio, 640 p. 2011.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação Científica e Movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.88-102, 2003.

TENREIRO, V. C.; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/ pensamento crítico (PC). In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora UNB, 2011.

TRIVELATO, S. F. FERREIRA, R. L. **Ensino de Ciências**. São Paulo: cengage learning, 2011. (Coleção Ideias Novas)

VERASZTO, E. V.; SILVA, D.; MIRANDA, N. A.; SIMON, F. O., Tecnologia: Buscando uma definição para o conceito, **Prisma.com**, Campinas, v.1, n.1, p.1-24. 2005.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WALLON, H. **A evolução psicológica da criança**. Lisboa: Edições, 1968.

WALLON, H. **Origens do pensamento na criança**. São. Paulo: Manole, 1989

WAISELFISZ, J. **Qualidade e Recursos Humanos Nas Escolas**. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000563.pdf>>. Acesso em: 16 de outubro de 2016.

WECHSLER, S. M. **Criatividade: descobrindo e encorajando**. São Paulo: Psy, 1998.

WILSON, L. A study of opinions related to the nature of science and its purpose in society. **Science Education**. v. 38 n.2 p. 159-164, 1954.

ZAMUNARO, A. N. B. R. **Representações de Ciência e Cientista dos Alunos do Ensino Fundamental**. 2002. 145f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista, Bauru-SP. 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Questionário Aplicado A Direção Da Escola



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO**

**DIAGNÓSTICO: ESTRUTURA FUNCIONAL E PEDAGÓGICA DA ESCOLA
(QUESTIONÁRIO APLICADO À DIREÇÃO DA ESCOLA)**

1. IDENTIFICAÇÃO

Endereço:

Telefone:

2. ESTRUTURA FUNCIONAL

Número total de alunos matriculados na escola: _____

Ensino Fundamental: _____ Ensino Médio: _____

Número de Alunos por turno

Manhã: E. Fundamental _____ E. Médio: _____

Tarde: E. Fundamental _____ E. Médio: _____

Noite: E. Fundamental _____ E. Médio: _____

Número de Professores (as) da Escola:

E. Fundamental _____ E. Médio: _____

Nível de Formação Profissional:

() Nível Superior com Formação Pedagógica na área específica da disciplina;

() Nível Médio com formação Pedagógica

() Nível Superior com Especialização;

() Nível Superior com Mestrado e/ou Doutorado;

() Outros: _____

Serviço Técnico-Pedagógico existente:

Supervisor Escolar: _____

Orientador Escolar: _____

Gestor Escolar: _____

Psicólogo Educacional: _____

Outros: _____

A Escola Possui Projeto Político Pedagógico: () sim () não

INFRA-ESTRUTURA

Número de Salas de Aula da Escola: _____

Estrutura Presente e em Boas condições de Uso:

() Sala de Vídeo () Sala para Professores

() Sala de Atendimento ao Aluno

() Laboratório de Ciências () Laboratório de Informática () Biblioteca

() Auditório () Cantina () Bebedouros

() Sala de Estudos e Planejamento () Sala de Supervisão

() Quadra de Esportes () Campo de Futebol

- Ginásio Coberto
 Cozinha Almojarifado
 Outros:

3. RECURSOS DIDÁTICOS PRESENTES E DISPONÍVEIS PARA USO

- Retroprojeter Computador Internet
 Fotocopiadora Videoteca Mimeógrafa
 DVD player Gravador TV
 Álbum Seriad Softwares Kits Didáticos
 Jogos Educativos
 modelos tridimensionais (de corpo humano, por exemplo)
 Projetor de Slides (Datashow)
 Vídeo Cassete
 Microsystem (Som)
 Coleções de CD Rom e Vídeos educativos

Outros:

4. ASPECTOS DO AMBIENTE E FUNCIONAMENTO ESCOLAR

Área Construída (m²): _____

Área Livre (m²): _____

Quanto ao Fornecimento de Água e Energia:

Costuma faltar água?: sim não

Procedência da água: CAGEPA: _____ Poço: _____

Existe Saneamento Básico na área da Escola?: _____ Fossas sanitárias? _____

Costuma faltar energia?: sim não

A escola é murada? sim não

A escola foi pintada ou reformada recentemente? sim não

Quanto à arborização do pátio da escola:

Inexiste até 10 árvores de 10 a 20 árvores

jardins o entorno da escola é bem arborizado

Quanto à Merenda Escolar:

Fornecimento diário Esporádico Não Oferece

5. QUANTO A INFORMATIZAÇÃO

Número de computadores que a escola dispõe: _____

Usuários dos computadores:

Professores Alunos Funcionários Comunidade

A escola possui assinatura com algum provedor de acesso a Internet?

sim não Qual? _____

6. CONDIÇÕES MATERIAIS E MANUTENÇÃO DA ESCOLA

Cadeiras em condições de uso e suficientes? sim não

“Birôs” para professores em todas as salas? sim não

Armários individualizados para professores? sim não

O material de expediente (papel, grampo, clips, pincel atômico, giz, etc.) é disponível e acessível a funcionários e professores? sim não

As salas de aulas recebem influência externa de barulhos? sim não

Estado geral das janelas, portas, paredes, pisos e telhados:

bom regular ruim

Iluminação natural das salas de aula:

bom regular ruim

Ventilação natural das salas de aula:

bom regular ruim

Condições de acústica das salas de aula:

bom regular ruim

Estado geral dos banheiros:

bom regular ruim

Estado geral dos bebedouros:

bom regular ruim

7. DAS FINANÇAS

A escola recebe algum tipo de recurso financeiro? sim não

Se recebe, qual a origem da fonte de renda?

Governo Federal Governo Estadual Governo Municipal

Convênios outros: _____

Valor estimado da verba anual da escola: _____

Quem Gerencia esta verba?

Comissão – Membros: _____

Direção

outros: _____

O uso dos recursos é direcionado à que áreas (em porcentagem)?

Material Didático: _____

Manutenção da escola: _____

Merenda dos alunos: _____

Outros: _____

MUITO OBRIGADA PELA COLABORAÇÃO!

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO APLICADO AO DOCENTE DA ESCOLA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO**

PERFIL DO PROFESSOR DE BIOLOGIA (Ensino Médio)

PARTE I

Idade: _____

Gênero: () Masculino () Feminino

Qual sua formação:

() Graduação () Especialização () Mestrado () Doutorado

() Pós-Graduando: (qual curso) _____

Formação Acadêmica (Curso de Graduação que realizou) e experiências profissionais mais relevantes:

1. As **condições didáticas da sua escola** são:

excelentes () boas (); poderiam ser melhores (); ruins ();. Por quê?

2- Que **Métodos e Técnicas de Ensino-Aprendizagem** (inclua os recursos áudio-visuais, paradidáticos, etc.) você utiliza em sala de aula?

3- Você exercita a **afetividade** com seus alunos em sala de aula? Por quê?

4. Você está satisfeito (a) com suas aulas atuais? Gostaria de mudar alguma coisa nelas? Por quê?

PARTE II

1- Na sua opinião, qual o (s) objetivo (s) de **Ensinar Biologia**?

2- Como você **Avalia o Ensino de Biologia**:

Quanto aos conteúdos (conceituais, procedimentais, atitudinais):

Quanto à relação teoria-prática:

Quanto ao LIVRO DIDÁTICO:

Quanto a PESQUISA em Biologia no âmbito escolar:

PARTE III

1- Como ver a relação: **Conhecimentos de Biologia versus Cotidiano**?

- 2- O que significa **ALFABETIZAÇÃO CIÊNTIFICA**? É possível um professor alfabetizar seus alunos cientificamente?
- 3- Você costuma abordar a relação **CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente)** em suas aulas? De que forma?
- 4- Marque o número 1 nos temas em que você acredita que os alunos apresentam maior interesse. Marque o número 2 nos temas em que você considera mais difíceis de serem trabalhados no ensino básico.

- () () Biotecnologia
- () () Melhoramento genético
- () () Sexualidade
- () () Biopirataria biossegurança
- () () Alimentação saudável
- () () Doenças
- () () sustentabilidade
- () () DSTs
- () () Drogas
- () () Aquecimento global
- () () Educação ambiental
- () () Poluição
- () () agricultura
- () () Bullyng
- () () Violência

APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO APLICADO AO ALUNO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO**

Turma (série/ano): _____

Idade: _____

PARTE I (perfil socioeconômico)

Identidade de **GÊNERO**: () Masculino () Feminino () Transexual

Identidade **SEXUAL**: () Heterossexual () Homossexual () Bissexual

Renda Familiar: () Até 1 salário mínimos (R\$ 888,00)
 () De 1 até 3 salários mínimos (de R\$ 888,00 à R\$ 2.664,00)
 () De 3 à 6 salários mínimos (de R\$ 2.664,00 à R\$ 5.328,00)
 () Mais de 6 salários mínimos (mais de R\$ 5.328)

Ocupação fora da escola (trabalha? onde? faz outros cursos? academia?):

PARTE II (Ensino de Biologia)

- 1 - Apresente um CONCEITO (uma **definição**) para **BIOLOGIA**?
- 2- Como são as aulas de **BIOLOGIA**? E o que você queria que mudasse?
- 3- Qual a relação entre o **ENSINO DE BIOLOGIA** ensinado em sala de aula e o seu dia-a-dia?
- 4- Quais temas da biologia você tem maior interesse?
- 5- A forma que os conteúdos de **BIOLOGIA** são abordados na escola contribui para a sua compreensão do ambiente onde você vive? Justifique:

PARTE III CTSA

- 1- Em sua opinião o que é **CIÊNCIA**?
- 2- Para você o que significa **TECNOLOGIA**?
- 3- O que é **MEIO AMBIENTE** para você?

OBRIGADA PELA COLABORAÇÃO!

APÊNDICE-D

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas Público Alvo: Estudantes da 3ª série do ensino médio. Número de participantes: 20 participantes. Carga Horária: 90 minutos Período: 1 dia Local: Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio Anísio Pereira Borges Ministrante: Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis</p>
---	--

ROTEIRO

Conhecimento Popular, Escolar e Conhecimento Científico

OBJETIVOS:

- Apresentar o tema da aula para os estudantes por meio de uma exposição dialogada;
- Discutir o conceito de ciência;
- Reconhecer as diferenças entre conhecimento científico e senso comum e os tipos de conhecimento;
- Analisar a importância da ciência para a sociedade;
- Desenvolver uma atividade pedagógica: acróstico com a palavra “CONHECIMENTO CIENTÍFICO”

CONTEÚDOS ABORDADOS

- O que é ciência;
- Diferenças entre ciência e senso comum;
- Os tipos de conhecimento;
- A importância da ciência para a sociedade;

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA/ RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

- Exposição dialogada
 - Projetor multimídia;
- Momentos de sensibilização e de integração
 - Desenvolvimento de Acrostico com a palavra “Conhecimento Científico”;

AVALIAÇÃO

- Contínua, formativa e orientadora a partir de diálogos, discussões e participações da atividade, durante a realização do Jogo dos Conceitos.

APÊNDICE-E

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas Público Alvo: Estudantes da 3ª série do ensino médio. Número de participantes: 20 participantes. Carga Horária: 90 minutos Período: 1 dia Local: Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio Anísio Pereira Borges Ministrante: Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis</p>
---	--

ROTEIRO

Biotecnologia (clonagem, melhoramento genético e transgênicos)

OBJETIVOS:

- Apresentar o tema da aula para os estudantes por meio de uma exposição dialogada;
- Discutir o conceito de ciência;
- Analisar os efeitos da biotecnologia na sociedade e seus aspectos positivos e negativos;
- Desenvolver uma atividade pedagógica: júri simulado sobre clonagem, melhoramento genético e transgênicos;

CONTEÚDOS ABORDADOS

- O que é biotecnologia;
- Benefícios da biotecnologia;
- Diferenças entre organismos transgênicos e geneticamente modificados;
- Questões éticas que envolvem a biotecnologia;

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA/ RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

- Exposição dialogada
 - Projetor multimídia;
- Momentos de sensibilização e de integração
 - Júri simulado sobre clonagem, melhoramento genético e transgênicos

AVALIAÇÃO

- Contínua, formativa e orientadora a partir de diálogos, discussões e durante a realização da atividade.

APÊNDICE-F

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas Público Alvo: Estudantes da 3ª série do ensino médio. Número de participantes: 20 participantes. Carga Horária: 90 minutos Período: 1 dia Local: Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio Anísio Pereira Borges Ministrante: Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis</p>
---	--

ROTEIRO

Biopirataria biossegurança e Bioética

OBJETIVOS:

- Apresentar o tema da aula para os estudantes por meio de uma exposição dialogada;
- Trabalhar questões éticas que envolvem a natureza e a sociedade;
- Estimular a argumentação através da produção textual
- Sensibilizar os educandos para a relação sociedade/ natureza

CONTEÚDOS ABORDADOS

- Conceito de biopirataria, bioterrorismo e bioética;
- Prejuízos que decorrem da biopirataria e do bioterrorismo;

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA/ RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

- Exposição dialogada
 - Projetor multimídia;
- Momentos de sensibilização e de integração
 - Produção textual baseada em questão problematizadora.

AVALIAÇÃO

- Contínua, formativa e orientadora a partir de diálogos, discussões e durante a realização da atividade.

APÊNDICE-G

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas Público Alvo: Estudantes da 3ª série do ensino médio. Número de participantes: 20 participantes. Carga Horária: 90 minutos Período: 1 dia Local: Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio Anísio Pereira Borges Ministrante: Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis</p>
---	--

ROTEIRO

Relação homem sociedade e natureza (como o homem tem utilizado os recursos ambientais)

OBJETIVOS:

- Apresentar o tema da aula para os estudantes por meio de uma exposição dialogada;
- Trabalhar a relação homem sociedade e natureza;
- Estimular a argumentação através da interpretação de imagens;
- Refletir sobre os impactos antrópicos e o consumo;
- Trabalhar a interação dos educandos através de uma atividade pedagógica;

CONTEÚDOS ABORDADOS

- O que é meio ambiente;
- Impactos antrópicos;
- Recursos naturais;
- Consumo;

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA/ RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

- Exposição dialogada
 - Projetor multimídia;
- Imagens de diferentes ambientes
 - Leitura e interpretação das imagens
- Momentos de sensibilização e de integração

AVALIAÇÃO

- Contínua, formativa e orientadora a partir de diálogos, discussões e durante a realização da atividade.

APÊNDICE-H

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas Público Alvo: Estudantes da 3ª série do ensino médio. Número de participantes: 20 participantes. Carga Horária: 90 minutos Período: 1 dia Local: Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio Anísio Pereira Borges Ministrante: Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis</p>
---	--

ROTEIRO

Problemas atuais da sociedade (drogas e sexualidade)

OBJETIVOS:

- Utilizar de uma dinâmica interativa entre os alunos para trabalhar as temáticas: Drogas e sexualidade.
- Fazer uma explanação dos temas trabalhados, com base nas dúvidas e afirmações dos alunos;
- Sensibilizar os alunos sobre a importância de se conversar e tirar dúvidas sobre a temática em estudo

CONTEÚDOS ABORDADOS

- Efeitos das drogas no organismo
- Doenças sexualmente transmissíveis
- Questões que envolvem gênero e homofobia

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA/ RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

- Debates através que afirmativas baseadas nas dúvidas dos alunos com relação aos temas

AVALIAÇÃO

- Contínua, formativa e orientadora a partir de diálogos, discussões e durante a realização da atividade.

QUESTÕES UTILIZADAS PARA A QUINTA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA- **Problemas
Atuais da Sociedade: Drogas e sexualidade**

Maconha não causa dependência?

() Sim () Não

Pessoas que utilizam drogas, lícitas ou ilícitas, têm mais chances de contrair DSTs?

() Sim () Não

O consumo de drogas pode causar impotência sexual?

() Sim () Não

O homem possui mais desejo sexual que a mulher?

() Sim () Não

A camisinha é o único método contraceptivo que além de prevenir a gravidez previne também às doenças?

() Sim () Não

O homem é a única espécie com hábitos homossexuais?

() Sim () Não

AFIRMATIVAS UTILIZADAS PARA DEBATE DURANTE A QUINTA VIVÊNCIA
PEDAGÓGICA- **Problemas Atuais da Sociedade: Drogas e sexualidade**

1- Um homem com pênis grande é capaz de dar mais prazer a uma mulher do que um homem com o pênis menor.

- Não. As zonas de prazer são encontradas na parte mais superficial da vagina (de 3 a 10 cm de profundidade). Além disso, cada mulher tem uma vagina diferente, algumas menores e outras maiores. Sem contar, é claro, da relação psicológica do casal, sendo esse último apontado por estudos como o fator mais importante do prazer, sobretudo para as mulheres.

2- A masturbação, tanto para homens como para mulheres, é uma prática saudável.

- Sim. A masturbação é apontada por especialistas como uma prática natural do ser humano, que leva o indivíduo a um maior conhecimento sobre seu próprio corpo e sua sexualidade. Além disso, não causa doenças mentais, acne, nem faz crescer pelos nas mãos ou no corpo. Importante observar que caso a masturbação esteja se tornando compulsiva, atrapalhando a concentração do indivíduo, suas relações sociais deve ser tratada por psicólogo ou urologista.

3- O homem costuma ter várias parceiras porque sente mais desejo sexual do que a mulher.

- Os homens são educados a demonstrar mais seus desejos, e a mulher a reprimi-los, mas cientificamente não há distinção. A sociedade estereotipa os homens que demonstram muito desejo de machos alfa, garanhões, os bons, enquanto que as mulheres que demonstram ter muito desejo sexual são prostitutas.

4- O fornecimento de métodos contraceptivos para adolescentes requer a autorização de pais ou responsáveis.

- Não – Está no ECA (Estatuto da criança e do adolescente), o adolescente não necessita de autorização dos pais ou responsáveis para solicitar ou comprar métodos contraceptivos. É direito de adolescentes de ambos os sexos, também, a busca de orientação adequada para o uso de contraceptivos.

5- Maconha não causa dependência.

- Causa sim, e pode prejudicar sua saúde tanto quanto o álcool ou a cocaína. Mas apenas 10% dos usuários de primeira tragada acabam dependentes

6- Pessoas que utilizam drogas, lícitas ou ilícitas, têm mais chances de contrair DSTs.

- Sim. Pessoas usuárias de drogas tanto lícitas quanto ilícitas são mais propensas a contrair DST's pois algumas drogas fazem as pessoas perderem o controle sobre seu próprio corpo e suas decisões, além disso o uso de drogas injetáveis também aumenta as chances de transmissão de doenças.

7- O consumo de drogas pode causar impotência sexual

- Sim. Abuso de drogas leva a disfunção sexual. Entre usuários de álcool, cocaína, crack e ecstasy, 47% têm ejaculação precoce, redução de libido e impotência. Alterações vasculares causadas por vícios dificultam a ereção; na população em geral, só 18% têm os problemas.

APÊNDICE-I

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas Público Alvo: Estudantes da 3ª série do ensino médio. Número de participantes: 20 participantes. Carga Horária: 90 minutos Período: 1 dia Local: Escola Normal Estadual de Ensino Fundamental e Médio Anísio Pereira Borges Ministrante: Anna Karla Fernandes Dantas Fidelis</p>
---	--

ROTEIRO

Doenças Tropicais: o Desafio de Superá-las

OBJETIVOS:

- Apresentar o tema da aula para os estudantes por meio de uma exposição dialogada;
- Trabalhar as dimensões biológicas e sociais que envolvem as doenças tropicais;
- Estimular o senso crítico e a responsabilidade social dos educandos por meio da problematização;

CONTEÚDOS ABORDADOS

- O que são doenças tropicais;
- Fatores que levam ao desenvolvimento das doenças tropicais;
- Principais causas;

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA/ RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

- Exposição dialogada
 - Projetor multimídia;
- Imagens de diferentes ambientes
 - Leitura e interpretação de música
- Momentos de sensibilização e de integração

AVALIAÇÃO

- Contínua, formativa e orientadora a partir de diálogos, discussões e durante a realização da atividade.

ANEXOS

ANEXO A

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) NO ENSINO DE BIOLOGIA: Vivências Educativas em uma Escola Pública do Município de Santa Rita – PB

Vivência pedagógica na ENEEFM Anísio Pereira Borges em Santa Rita-PB, textos utilizados para a realização da segunda atividade- Júri Simulado.

"Não há como fugir dos transgênicos"

Transgênico é o termo utilizado para designar organismos que foram submetidos à técnicas de engenharia genética para inserção de uma parte do genoma de outra espécie em seu genoma. Os **alimentos transgênicos** são geneticamente modificados com o objetivo de melhorar a qualidade e aumentar a produção e a resistência às pragas, visando o lucro. O DNA desses alimentos é modificado. Em algumas técnicas, são implantados fragmentos DNA de bactérias, vírus ou fungos no DNA da planta. Esses fragmentos contêm genes que codificam a produção de herbicidas. As plantas que receberam esses genes produzem as toxinas contra as pragas da lavoura, não necessitando de certos agrotóxicos.

Em um país com um programa de erradicação da fome, como o Fome Zero, a proibição da utilização de transgênicos na produção agrícola é um contra-senso. Essa tecnologia deveria ser mais utilizada como forma de reduzir custos e aumentar a produção de alimentos. Essa é a avaliação de André Pessoa, engenheiro agrônomo da Agroconsult, consultoria, que é favorável ao plantio dos transgênicos no país.

Quando questionado sobre quais os impactos dos transgênicos ao meio ambiente André Pessoa afirma que - Qualquer atividade humana pode alterar um ecossistema. Ou seja, o risco de extinguir espécies com a utilização de transgênicos é o mesmo do que em qualquer outra forma de cultivo. Não dá para ter certezas absolutas, como exigem os ambientalistas. Nenhum cientista vai afirmar que os transgênicos não causam nenhum impacto. Sempre há a dúvida. Qualquer organismo vivo está em constante processo de evolução, existem variáveis que não são controladas pelos homens. E isso vale para qualquer atividade humana.

Em relação à saúde das pessoas André Pessoa defende que - Nenhum produto ou tecnologia foi tão testado quanto os alimentos transgênicos. E essa é uma ação positiva dos ambientalistas, que exigiram os testes e as pesquisas. Portanto, pode-se dizer que eles são tão seguros quanto qualquer outro alimento. Só não dá para dizer que eles são melhores. Além disso, o Brasil é a vanguarda mundial em pesquisas para a agricultura em clima tropical. A Embrapa está mais do que apta a desenvolver tecnologia própria para o cultivo de transgênicos.

"Não há segurança em consumir transgênicos"

Transgênico é o termo utilizado para designar organismos que foram submetidos à técnicas de engenharia genética para inserção de uma parte do genoma de outra espécie em seu genoma. Os **alimentos transgênicos** são geneticamente modificados com o objetivo de melhorar a qualidade e aumentar a produção e a resistência às pragas, visando o lucro. O DNA desses alimentos é modificado. Em algumas técnicas, são implantados fragmentos DNA de bactérias, vírus ou fungos no DNA da planta. Esses fragmentos contêm genes que codificam a produção de herbicidas. As plantas que receberam esses genes produzem as toxinas contra as pragas da lavoura, não necessitando de certos agrotóxicos. Perda da biodiversidade e pragas mais resistentes são efeitos nocivos que os transgênicos podem causar. Para as pessoas que os consumirem, esses alimentos geneticamente modificados podem causar alergias. Estes são alguns dos argumentos de especialistas contrários à utilização dos alimentos transgênicos no Brasil.

A primeira razão para que sejamos contra a utilização de transgênicos é a falta de conhecimento sobre uma tecnologia tão recente. A engenharia genética, que pode misturar genes de animais, vegetais, bactérias, como acontece com os transgênicos, é uma tecnologia recente, utilizada a partir de 1995. Sabe-se hoje que um gene é responsável por uma série de funções em um organismo vivo. Por isso, não há como prever o que pode resultar de modificações genéticas nunca antes realizadas.

Já se sabe que os transgênicos causam perda de biodiversidade e fazem com que a utilização de agrotóxicos aumente, pois eles geram pragas cada vez mais resistentes. Pesquisas mostraram que a soja transgênica causa mais alergias e que uma espécie de milho transgênico, que possui um gene com resistência a antibióticos e dificulta o tratamento de doenças em quem o consome.

Os cientistas até hoje não foram capazes de garantir segurança na utilização de transgênicos para o meio ambiente e para a saúde alimentar. Gasta-se muito mais verba para descobrir novos transgênicos do que com pesquisas para medir os impactos da engenharia genética sobre as pessoas e o ambiente. As consequências da utilização de transgênicos nunca foram estudadas profundamente. A ciência tem estado a serviço do mercado e só são realizadas pesquisas que possibilitem retorno financeiro a quem as subsidia. O desenvolvimento dessas tecnologias só tem em vista os ganhos no curto prazo. Os possíveis danos no médio e longo prazo são desconhecidos.

Melhoramento genético

O melhoramento genético consiste em **selecionar e aprimorar as qualidades das espécies** tendo em vista sua utilização pelos seres humanos. Inicialmente, isso era feito de forma intuitiva. Quando um agricultor desejava obter espigas de milho com maior número de grãos, por exemplo, ele selecionava para plantar apenas sementes de espigas com grande número de grãos. Se desejava aumentar a massa corpórea média das galinhas, selecionava os galos e as galinhas maiores e de maior massa corpórea como reprodutores. Com o desenvolvimento de novos conceitos e de novas técnicas genéticas tornou-se possível racionalizar e aperfeiçoar a seleção. O melhoramento das espécies em função de sua utilidade tornou-se científico.

Atualmente a humanidade beneficia-se de várias técnicas de seleção genética. Grande parte dos alimentos que consumimos, como vegetais, carnes, laticínios etc., foi produzida com o emprego de técnicas de melhoramento. Uma importante contribuição genética para a agricultura e a pecuária foi mostrar que quase todas as qualidades de valor econômico, como a fertilidade de animais e plantas, o tamanho, o peso dos grãos, a produção de carne, de leite e de ovos, a capacidade de resistir a doenças etc., são condicionadas por genes que interagem fortemente com fatores ambientais. Esse conhecimento tornou possível desenvolver técnicas mais eficientes de seleção e de melhoramento em características de importância econômica.

Melhoramento genético

O Melhoramento genético consiste em selecionar e aprimorar as qualidades das espécies, tendo em vista sua utilização pelos seres humanos. Um dos problemas decorrentes do melhoramento genético é o surgimento de linhagens com pouca variedade, com pouca diferença genética entre os indivíduos, o que reduz a capacidade da população de se adaptar eficientemente a variações ambientais. Exemplo histórico é um desastre que ocorreu no século XIX na Irlanda, onde a produção de batata, principal alimento da população da época, baseava-se em uma única variedade da batata. Uma doença dizimou em curtíssimo prazo, as plantações do país. O resultado foi à morte de milhões de pessoas em decorrência da fome. Em 1970, uma doença provocada por um fungo atacou as culturas de milho híbrido no sul dos Estados Unidos, reduzindo à metade da safra prevista. Estudos mostraram que as culturas de milho eram geneticamente uniformes e muito vulneráveis a doenças, essas culturas foram recuperadas com a introdução de um alelo de outra variedade de um milho nativo da Colômbia resistente ao fungo causador da doença.

Clonagem

A clonagem é a reprodução não sexual de indivíduos que serão geneticamente idênticos a um indivíduo original (o que é clonado e ao qual se chama **matriz**). Clonar significa fabricar uma cópia geneticamente idêntica de um indivíduo, isto é, trata-se duplicar o património genético de qualquer ser vivo, seja ele vegetal ou animal. Podem clonar-se ou reproduzir-se em laboratório genes, células, tecidos, órgãos e organismos inteiros (animais e plantas, por exemplo) Seria possível tratar vítimas de ataques cardíacos através da clonagem das suas células saudáveis do coração, e injectando-as nas áreas do coração que foram danificadas.

- Casos de infertilidade. Com a clonagem, os casais inférteis poderiam ter filhos.
- Problemas no fígado e nos rins. Poderá ser possível clonar fígados humanos para transplante dos mesmos;
- A Leucemia. Este espera-se ser um dos primeiros benefícios a vir desta tecnologia;
- As espécies em vias de extinção poderiam ser salvas - com a pesquisa que conduz à clonagem humana nós aperfeiçoaremos a tecnologia para clonar animais, e assim nós poderíamos para sempre preservar a espécie posta em perigo, incluindo seres humanos.

Clonagem

A clonagem é a reprodução não sexual de indivíduos que serão geneticamente idênticos a um indivíduo original (o que é clonado e ao qual se chama **matriz**). Clonar significa fabricar uma cópia geneticamente idêntica de um indivíduo, isto é, trata-se duplicar o património genético de qualquer ser vivo, seja ele vegetal ou animal. Podem clonar-se ou reproduzir-se em laboratório genes, células, tecidos, órgãos e organismos inteiros (animais e plantas, por exemplo). Os poucos clones que sobrevivem ao processo costumam não ter vida longa ou saudável.

Normalmente têm problemas com órgãos tais como o coração, têm um sistema imunitário debilitado e morrem pouco após o nascimento. É quase certo que o mesmo venha a ocorrer com os primeiros clones humanos.

- A possibilidade de comprometer a individualidade;
- A perda de variabilidade genética;
- Envelhecimento precoce;
- Grande número de anomalias;
- Lesões hepáticas, tumores, baixa imunidade;
- Um mercado negro de fetos pode surgir, de dadores "desejáveis" que queiram clonar-se a eles próprios, como estrelas de cinema, atletas entre outros;
- A tecnologia não está ainda bem desenvolvida, tendo uma baixa taxa de fertilidade (para clonar a Dolly foram precisos 277 ovos, 30 começaram a dividir-se, 9 induziram a gravidez e apenas 1 sobreviveu);
- Os clones poderão ser alvo de discriminação por parte da sociedade;
- Os clones poderão estar sujeitos a problemas psicológicos desconhecidos, com impacto na família e na sociedade.
- Esta temática da clonagem poderá contribuir, de certa forma, para o aumento da população mundial, o que significa que, se a clonagem começar a ser realizada, os recursos naturais poderão começar a esgotar-se ainda mais rapidamente, pois as pessoas serão em maior número e os recursos manter-se-ão ou diminuirão de quantidade.
- Empresas oportunistas a utilizar a técnica para outros fins que não o avanço da ciência e benefício da humanidade;
- O mau uso da clonagem de bebés, a fim de lucrar;
- Várias pessoas, em todo mundo, anunciaram a sua intenção de clonar um bebê, o desejo de fama sobrepõe-se à análise das consequências que delas possam resultar;
- Quando a possibilidade de duplicar seres humanos foi anunciada, muitos temeram que vilões da nossa história fossem trazidos de volta à vida. Mas, a não ser que acreditemos que o mal está presente no gene de uma pessoa, isto não é um motivo de preocupação. A clonagem apenas duplica o corpo, não necessariamente o carácter ou personalidade de uma pessoa. A mesma pessoa não voltaria ao mundo, e sim alguém fisicamente idêntico seria criado.

ANEXO B

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) NO ENSINO DE BIOLOGIA: Vivências Educativas em uma Escola Pública do Município de Santa Rita – PB

Vivência pedagógica na ENEEFM Anísio Pereira Borges em Santa Rita-PB, letra da música utilizada para a realização da sexta atividade- Doenças Tropicais: O Desafio de Superá-las.

**O Pulso
Titãs**

O pulso ainda pulsa O pulso ainda pulsa...	Reumatismo, raquitismo Cistite, disritmia Hérnia, pediculose Tétano, hipocrisia Brucelose, febre tifóide Arteriosclerose, miopia Catapora, culpa, cárie Cãibra, lepra, afasia...
Peste bubônica Câncer, pneumonia Raiva, rubéola Tuberculose e anemia Rancor, cisticercose Caxumba, difteria Encefalite, faringite Gripe e leucemia...	O pulso ainda pulsa E o corpo ainda é pouco Ainda pulsa Ainda é pouco
E o pulso ainda pulsa E o pulso ainda pulsa	Pulso Pulso Pulso Pulso
Hepatite, escarlatina Estupidez, paralisia Toxoplasmose, sarampo Esquizofrenia Úlcera, trombose Coqueluche, hipocondria Sífilis, ciúmes Asma, cleptomania...	Assim...
E o corpo ainda é pouco E o corpo ainda é pouco Assim...	