



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS – FÍSICA
CAMPUS III - BACABAL
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS - FÍSICA

DENES RODRIGUES COSTA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E OS SABERES POPULARES: ESTUDO DE CASO NO
POVOADO MATA DE ANA DO MUNICÍPIO DE BACABAL – MA.**

BACABAL-MA
2020

DENES RODRIGUES COSTA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E OS SABERES POPULARES: ESTUDO DE CASO NO
POVOADO MATA DE ANA DO MUNICÍPIO DE BACABAL – MA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação de Ciências Naturais – Física da
Universidade Federal do Maranhão, Campus III –
Bacabal, como requisito para a obtenção do título de
Licenciado em Ciências Naturais – Física.

Orientador: Guillermo Lazar Mentech

BACABAL-MA
2020

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a). Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA.

Denes Costa.
O ENSINO DE CIÊNCIAS E OS SABERES POPULARES:
ESTUDO DE CASO NO POVOADO MATA DE ANA DO
MUNICÍPIO DE BACABAL – MA. / Denes Rodrigues Costa. -
2020. 40 f.

Orientador: Guillermo Lazar Mentech.
Curso de Ciências Naturais - Física, Universidade Federal do
Maranhão, BACABAL, 2020.

1. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

DENES RODRIGUES COSTA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E OS SABERES POPULARES: ESTUDO DE CASO NO
POVOADO MATA DE ANA DO MUNICÍPIO DE BACABAL – MA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação de Ciências Naturais – Física da
Universidade Federal do Maranhão, Campus III –
Bacabal, como requisito para a obtenção do título de
Licenciado em Ciências Naturais – Física.

Bacabal – MA, 09 de dezembro de 2020

BANCA EXAMINADORA:

Orientador: Prof. Dr. Guillermo Lazar Mentech
Universidade Federal do Maranhão

Prof^ª. Dr. Ariel Nonato de Abreu Silva
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Diego Augusto Batista Barbosa
Universidade Federal do Maranhão

BACABAL-MA
2020

A

Dedicado aos meus pais, Maria Luísa Silva Araújo e José Maria de Abreu Araújo, pelo total incentivo. Ao meu filho Darwin Kaled Sales Costa. A minha família pelo apoio ininterrupto, em especial às minhas irmãs Elisnalda Rodrigues Costa e Maria Lúcia Silva Santos Reikdal.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria Luísa Silva Araújo e José Maria de Abreu Araújo, por todos os esforços incondicionais para minha formação pessoal e acadêmica, que sempre acreditaram no meu potencial.

Às minhas irmãs, Elisnalda Rodrigues Costa e Maria Lígia Silva Santos Reikdal, que mesmo distantes, nunca deixaram de me incentivar.

Aos meus amigos de turma Jaíne Fontinele e Edmanferson Holanda que sempre me deram uma força nos cálculos.

Aos amigos, José Joaquim da Silva, Maria José Clemente da Silva, Raimundo Nonato Clemente da Silva pelo ótimo acolhimento em Bacabal. Minha grande amiga e prima-sobrinha Maron Aura dos Santos de Macedo por todas as ajudas e incentivo.

Ao grande amigo Jamilson Miranda Mesquita que me serviu de inspiração, pelo seu grande nível de conhecimento e intelectualidade.

A minha grande amiga e segunda mãe Rosalina Pereira que hoje descansa em paz e não pode estar presente nesta grande conquista.

Aos meus Professores, Dr. Guillermo Lazar Mentech e Dr. Janilson dos Santos Coelho, que dentre outros sempre foram grandes exemplos para minha formação acadêmica e pessoal.

Aos colaboradores da comunidade pesquisada Mata de Ana, ao Sr. José de Ribamar Ferreira Borges (Presidente da Associação de Moradores do Povoado Mata de Ana) e a MS Raimunda Pereira Cunha (Dinha) professora da UEF São Raimundo Nonato.

A todos que de forma direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

“Todo conhecimento implica em poder.”
(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em quatro escolas de ensino fundamental da rede pública municipal da cidade de Bacabal – MA, sendo três delas localizadas na zona urbana e uma na zona rural. O trabalho tem como objetivo pontuar os principais obstáculos para o desenvolvimento das práticas pedagógicas em escolas da zona rural. Visa apontar possíveis alternativas para o atual cenário do Ensino de Ciências Naturais em escolas de áreas rurais e oferecer argumentos favoráveis ao uso de saberes populares para o Ensino de Ciências. Dentre as metodologias, foram utilizadas observações das práticas pedagógicas e análises dos Projetos Políticos Pedagógicos atuante nas quatro escolas envolvidas. Em seguida, foi realizada uma comparação das práticas pedagógicas observadas nas escolas da zona urbana e seus respectivos Projetos Políticos Pedagógicos com as práticas pedagógicas observadas na escola da zona rural. Ademais, foram realizadas na escola U. E. F São Raimundo Nonato, na zona rural, aulas teóricas e práticas, alternando os saberes de conhecimentos científicos e populares. Deste modo, a realização desta pesquisa constata a igualdade das práticas pedagógicas realizadas tanto em escolas da zona urbana quanto da zona rural, embora venha tratar-se de um público diferenciado. O destaque positivo observado nessas aulas práticas foi à integral participação dos alunos, na construção de um sistema de filtragem usando o carvão ativado, alcançando o objetivo principal do experimento, que seria promover a união entre os alunos em benefício da solução de um problema e desta forma aproximando-os dos conceitos para uma vivência prática, tanto na escola quanto no cotidiano.

Palavras-chaves: Ensino. Aprendizagem. Ciência. Saberes populares.

ABSTRACT

The present work was developed in four public elementary schools in the city of Bacabal - MA, three of which are located in the urban area and one in the rural area. The work aims to point out the main obstacles to the development of teaching practices in schools in rural areas. It aims to point out possible alternatives to the current scenario of Teaching Natural Sciences in schools in rural areas and to offer arguments favorable to the use of popular knowledge for Science Teaching. Among the methodologies, observations of the pedagogical practices and analyzes of the Pedagogical Political Projects were used in the four schools involved. Then, a comparison of the pedagogical practices observed in schools in the urban area and their respective Pedagogical Political Projects was carried out with the pedagogical practices observed in the school in the rural area. In addition, theoretical and practical classes were held at the U. E. F São Raimundo Nonato school, in the countryside, alternating scientific and popular knowledge. Thus, the realization of this research shows the equality of pedagogical practices carried out both in schools in the urban and rural areas, although it will be a different audience. The positive highlight observed in these practical classes was the full participation of the students, in the construction of a filtering system using activated carbon, reaching the main objective of the experiment, which would be to promote the union between the students for the benefit of solving a problem and this way bringing them closer to the concepts for a practical experience, both at school and in everyday life.

Keywords: Teaching. Learning. Science. Popular knowledge.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL	13
2.1. O ENSINO E A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO MARANHÃO	18
2.2. O ENSINO NA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE BACABAL – MA	21
2.2.1. POVOADO MATA DE ANA.....	23
3. A CIENCIA E OS SABERES POPULARES.....	24
3.1. O CARVÃO ATIVADO.....	25
4. METODOLOGIA	26
4.1 OBSERVAÇÃO E CONHECIMENTO DA COMUNIDADE	27
4.2 EXPERIMENTOS COM CARVÃO ATIVADO	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38
ANÉXOS	40

1. INTRODUÇÃO

Oferecer o ensino de Ciências em condições de formar cidadãos capazes de trabalhar e viver na sociedade de maneira crítica e responsável continua sendo uma preocupação e um desafio a ser superado nos dias atuais. Mediante este contexto, afloram aquelas repetidas perguntas: por que ensinar ciências? o que ensinar em ciências? como ensinar ciências?

Na busca de questionamentos, respostas e evidências e mediante experiências recentes em escolas localizadas nas zonas rurais, observa-se que o ensino é transferido de forma integral para os discentes em escolas localizadas nessas zonas sem que sejam consideradas as reais necessidades das populações identificadas com o campo. Esta falta de políticas educacionais voltadas para esse público que norteará o desenvolvimento deste trabalho.

Dentre um dos fatores que podem afetar as práticas pedagógicas está relacionado da diversidade da população brasileira. No estado do Maranhão essa mistura não é diferente do restante do país, pois possui em seu grupo étnico os indígenas, europeus e africanos. Estes apresentam uma grande diversidade no que diz respeito a crenças, formas de expressão e culturas, o que desta forma torna a comunidade peculiar, com suas próprias características e suas concepções de ver e viver a vida. Portanto, nesse contexto, podemos analisar que essas peculiaridades devem ser consideradas nas práticas pedagógicas das comunidades, com isso, valorizando e resgatando os saberes populares que os estudantes trazem da sua própria vivência em sociedade.

Estas comunidades, geralmente estão localizadas distantes das sedes de seus municípios. Embora tenham acesso a alguma tecnologia, ainda realizam atividades consideradas tradicionais como a plantação de legumes, pesca, produção de carvão, derivados do leite, fabricação de corantes, plantação de mandioca, produção de cachaças, utilização do sal como conservante de peixe e carne, batem em panelas durante um eclipse, entre outras atividades, que são de conhecimento empírico vigentes nas comunidades de estudo e que podem ser trabalhados sob a luz da ciência. Mas sem o desprezo dos saberes populares que se apresenta enraizados na sociedade vigente. Os saberes populares são os muitos conhecimentos produzidos solidariamente e, às vezes, com muita empiria [1].

A partir das dimensões socioculturais na corrida tecnológicas no fim do século XIX, com lançamentos de satélites é que se vislumbram uma adaptação do currículo ou um novo olhar para os estudos da ciência, onde é possível encontrar referências sobre um currículo que considere o impacto do progresso promovido por esses conhecimentos e suas aplicações na vida

de cada pessoa, na cultura e na sociedade [2]. Mas foi somente a partir dos anos de 1950 que ocorrem modificações mais relevantes em relação ao currículo, tendo como seu principal propulsor o lançamento do satélite russo, o Sputnik.

Estudiosos na área do ensino de Ciências demonstram preocupações com os currículos aplicados nas escolas brasileiras com argumentos baseados nas diferenças entre Ciência e Tecnologia, pois o contato diário e constante é com a tecnologia e não com a Ciência [3]. Sendo que ciência busca as explicações sobre os fenômenos que ocorrem na natureza e a tecnologia é uma atividade prática – um método, instrumento ou processo que ajude a alcançar um objetivo. Neste sentido contemplam-se, nos grandes centros metropolitanos, um Ensino de Ciências, com objetivos de gerar tecnologia de ponta. Enquanto que o ensino nas cidades interioranas, que absorvem os currículos dos grandes centros, não existe contemplação em um Ensino de Ciências que gerem tecnologias que possam ser aplicadas em problemas regionais.

Uma possível mudança que se faz necessária, para que se tenha um Ensino de Ciências com significado real, para os alunos advindos ou residentes da zona rural, capaz de gerar tecnologias que compreendam e sejam eficaz no seu meio ambiente, seria a utilização dos saberes populares nas aulas. O diálogo entre os saberes escolares e populares seria, nesse contexto, mediado pelo conhecimento científico, compreendido como facilitador da leitura do mundo natural [4].

O ensino diferenciado, não só em sua adaptação curricular, mas também em suas metodologias educacionais e a organização escolar, nas escolas da zona rural ou a Educação no Campo é prevista em Lei conforme dispõe a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) artigo 28:

Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão adaptações necessárias à sua adequação, às peculiaridades a vida rural e de cada região, especialmente:

- I. Conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;
- II. Organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;
- III. Adequação à natureza do trabalho na zona rural [5].

Nos PCNs de Ciências Naturais destaca-se abaixo um dos critérios de seleção de conteúdos favorecendo o processo pessoal de constituição do conhecimento científico e de outras capacidades necessárias à cidadania.

- Os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza, sendo estas mediadas pela tecnologia superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso [6];

Neste contexto, uma educação promotora do acesso à cidadania e aos bens econômicos e sociais, que respeite os modos de viver, pensar e produzir dos diferentes povos da zona rural é uma educação que valorize os saberes populares:

Esse valioso aprender na chamada *escola da vida* corre o risco de desaparecer ou porque modernas tecnologias suplantam conhecimentos ditos populares ou porque, como já se viu, estes não são validados pela Academia e passam a desmerecer descrédito [1].

É função da escola a valorização dos saberes populares e reconhecer o conhecimento existente nas práticas cotidianas de uma parcela da população que, muitas vezes, não é vista como detentora de saber. Assim, a escola deve ser “o local de mediação entre a teoria e a prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano” [7].

Em uma parcela de responsabilidade é necessário ter no ensino de Ciências, o desejo de aguçar a curiosidade e proporcionar nos alunos uma transformação mediante ao ensino fazendo-os cidadãos mais críticos. Assim, com o fazer educacional que cabe aos agentes de transformação fomentar a percepção de uma realidade mais concreta e questionável para um mundo que se apresenta com várias possibilidades de experimentos mostrando o porquê da questão. Sonhamos que, com fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformação – para melhor – em um mundo em que vivemos [1].

Mediante este contexto, serão apresentados e discutidos pontos de vista referente aos currículos e as metodologias de ensinamentos de Ciências desenvolvidos em Bacabal – MA. Busca-se, com o estudo, desenvolver uma proposta de ensino que possa servir de orientação à professores na realização de suas presentes práticas pedagógicas. Práticas estas que busquem a inter-relação entre saberes populares e os saberes formais ensinados na escola, em aulas de Ciências Naturais, fazendo-o desta forma o aprendizado bem mais significativo.

2. O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

Ainda no século XVI, em 1549, alguns anos após a colonização, temos início a história educacional do Brasil, tendo como nossos primeiros educadores os jesuítas, papel esse que

desempenharam por mais de dois séculos até serem expulsos pelo Marquês de Pombal em 1759. Nesse período, o Brasil era constituído por um sistema educacional voltado para os filhos da classe dominante e para os índios, excluindo, desta maneira, os pobres.

A educação praticada pelos jesuítas era um ensino que tinha como base os dogmas da Igreja Católica e esses jesuítas que aqui desembarcaram, tinham sua formação baseada na pregação, liturgia e a prática sacramental, seguindo o modelo europeu que foi implantado aqui no Brasil. Por ser um ensino voltado às práticas religiosas e dando uma atenção especial ao ensino de Filosofia e Teologia, a história das ciências no Brasil só foi iniciada no começo do século XIX com a chegada da família real portuguesa ao Rio de Janeiro, fugindo da invasão do exército de Napoleão em 1807. Até aquele momento o Brasil não passava de uma colônia pobre sem universidades, mídias impressas, museus e bibliotecas, ao contrário das colônias espanholas que possuíam universidades desde o século XVI.

Nas primeiras duas décadas do século XIX, a ciência no Brasil foi realizada na maior parte por expedições científicas provisórias feitas por europeus. Estas expedições eram na maior parte para descrever a sua grande biodiversidade, sua geologia, sua geografia e antropologia, até a criação do Museu Nacional em 6 de junho de 1818, tendo por objetivo promover o desenvolvimento da arte, ciência e intelectualidade no Brasil.

Na área educacional, até então, devido à forte presença dos jesuítas e a total ausência do estado, esses não tinham conseguido implantar um sistema educacional relacionados à cultura das ciências em terras brasileiras. Esta situação mudou com a vinda da Família Real no início do século XIX, em que Dom João VI criou a Escola de Cirurgia da Bahia em 1808, implementadas pelo médico pernambucano Correia Picanço na Bahia e no Rio de Janeiro e Academias Militares (Academia Real da Marinha em 1808 e Academia Real Militar em 1810)

Houve outras melhorias após 1841, quando o imperador D. Pedro II veio ao trono quando tinha apenas 15 anos e por ser um monarca instruído incentivou as artes, a literatura, a ciência e a tecnologia. D. Pedro II tinha vários vínculos internacionais relacionados à estas áreas o que facilitou ao imperador selecionar e convidar muitas personalidades científicas europeias para trabalhar no Brasil. A principal instituição da ciência brasileira era o Museu Nacional do Brasil, localizado no Rio de Janeiro, onde em 1880 foi fundado o primeiro laboratório de fisiologia.

Embora seja possível encontrar vários relatos referentes à necessidade de reformas educacionais, considerando as preocupações com o ensino de Ciências e a realidade brasileira,

com exceção da reforma educacional Francisco Campos que tornou oficial no ensino secundário a disciplina Ciências Físicas e Naturais nos anos de 1930. Não aconteceram muitas mudanças até a metade do século XX, principalmente no que se refere à formação de professores, mesmo tendo sido criada, por Anísio Spínola Teixeira, a Universidade do Distrito Federal (RJ), voltada para a formação de professores em 1935, pois com o passar do tempo essa proposta foi sendo dissolvida até ser esquecida em 1939.

Somente a partir dos anos de 1960 que houve uma grande preocupação com ensino de Ciência no Brasil, movido pelo movimento mundial de transformação do ensino de Ciências Naturais e culminando com o lançamento do satélite russo Sputnik, no final dos anos de 1950. Com o objetivo de liderar a corrida espacial, os Estados Unidos fizeram grandes investimentos em recursos humanos e infraestrutura na educação voltada para o ensino de Ciências.

Devido à grande disputa tecnológica, passou-se a reconhecer a importância da Ciência e da Tecnologia para o desenvolvimento econômico e cultural, cujo sucesso depende primordialmente do envolvimento dos jovens em seguir a carreira científica [8].

Nesse período foi criado o Instituto Brasileiro de Educação e Cultura (IBECC) que produziu o material voltado para essa área, intitulado Projeto Iniciação à Ciência. Esse período foi marcado ainda pela elaboração da primeira Lei Nacional de Educação (Lei nº 4.024/61), que regiam as regras educacionais de nosso país. A partir dessa lei, ampliou-se bastante a participação das ciências no currículo escolar já nos primeiros anos do ensino fundamental maior chamado até então de ginásio, assim também como o aumento das cargas horárias Física, Biologia e Química no curso colegial, hoje conhecido com o Ensino Médio.

Em 1963 foram criados seis centros de Ciências nas maiores capitais brasileiras: São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Recife, Porto Alegre e Belo Horizonte. Persiste até hoje, o Centro de Ciências Belo Horizonte, estreitamente associada à Faculdade de Educação da UFMG e o Centro de Ciências do Rio de Janeiro, hoje mantido pela Secretaria de Ciência e Tecnologia. Os outros deixaram de existir ou foram incorporados pelas universidades onde passaram a se organizar grupos de professores para realizar pesquisas sobre o ensino de Ciências.

Com a forte mudança no cenário político nacional em 1964, devido ao golpe militar, as propostas educacionais envolvendo o ensino de Ciências sofreram grande influência dos projetos de reforma curricular dos Estados Unidos e da Inglaterra. A interferência americana tornou evidente em 1966 com o acordo MEC/ USAID (United States Agency for International

Development), que se definiu que a formação técnica profissional seria a ideal para a educação brasileira.

Na década de 1970, ainda no governo militar com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 5692/71), considerava-se o ensino de Ciências um importante componente da preparação de trabalhadores qualificados. Por outro lado, ao mesmo tempo em que eram valorizadas as disciplinas de ciências eram criadas disciplinas que possibilitavam o ingresso dos estudantes no mercado de trabalho, prejudicando assim, na prática, as disciplinas científicas. Mediante a isto, prejudicou-se a formação básica sem que houvesse benefício para a profissionalização [9]. Nesse período também foi marcado por privilegiar os anos 1970 em que foram marcados por valorizar a ciência pura, praticamente não havendo menção às tecnologias produzidas com base em conhecimentos científicos [10]. Esse período também foi onde o ensino de ciência sofreu forte influências do ponto de vista empirista e sugeria-se que o estudante vivenciasse os métodos científicos.

A grande preocupação do ensino de Ciências nessa época passou a ser: “dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a tirar conclusões sozinhas” [6]. Pesquisadores e especialistas passaram a criticar a formação oferecida aos professores.

No final dos anos 1970 e início dos anos 1980, com o surgimento da teoria crítica, das teorias crítico-reprodutivistas e das teorias antiautoritárias entre outras, o mundo atingiu um expressivo nível de qualidade no que se refere ao conjunto de ideias e metas a serem seguidas no âmbito pedagógico.

A partir da década de 1980 deu-se início uma grande comoção pela adequação dos cursos de Pedagogia e Licenciatura, que aderiu ao “Princípio da docência como a base da identidade profissional de todos os educadores” [11]. O Comitê Nacional Pró Formação do Educador iniciou em 1980 um movimento pela reformulação dos cursos de formação de professores no Brasil. Esse comitê reafirmava a necessidade de extinção dos cursos de licenciatura de curta duração, evidenciando uma lacuna entre as intenções governamentais e as posições defendidas por especialistas e pesquisadores em educação. O Ministério de Educação e Cultura (MEC) criou em 1983 a Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação do Educador (CONARCFE). Dessa forma, os debates sobre a formação docente, na primeira metade da década de 1980, sugeriam uma maior conscientização dos professores a respeito do papel da escola na transformação da realidade social dos estudantes e das afinidades

da prática educativa com a prática social mais extensa. Com relação aos cursos de licenciatura em ciências, esses deveriam, portanto, formar educadores evidenciando assim, a prioridade do ato de educar sobre o ato de ensinar.

Nos anos de 1990 evidenciou-se a necessidade de aprofundar estudos sobre ciência, tecnologia, sociedade e a relação entre estes três campos de conhecimento. Originou-se também a teoria dos projetos, que pretendia relacionar em uma mesma aula conhecimentos de diferentes disciplinas, o que ficou conhecido na época como interdisciplinaridade. No entanto, com o despreparo acadêmico dos professores, para colocar em prática essa metodologia, a teoria dos projetos não obteve sucesso.

Em 1995, foi criado o Conselho Nacional de Educação (CNE) pela Lei nº 9.131, como órgão que representa a sociedade. O CNE teria função consultiva e deliberativa, auxiliando o MEC a analisar as suas propostas educacionais, aproximando-se da realidade brasileira [12].

Em 1996 foi promulgada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9394/96 de 20 de dezembro de 1996) e foram apresentados ao CNE os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), para o Ensino Fundamental e Ensino Médio, inicialmente direcionado para o 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental. Em 1998, os PCN foram expandidos para o 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental. As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), foram criadas em 1998 com o objetivo de determinar o regimento educacional brasileiro e firmar os conteúdos considerados mínimos para a formação básica comum.

Na década de 2000, a responsabilidade social e ambiental fomentou os estudos e pesquisas na área de educação científica e passaram a ser centrais no ensino de Ciências questões relacionadas à formação cidadã, possibilitando aos docentes reverem suas concepções de vivências na sociedade na qual estão inseridos.

Desde os primórdios, o Ensino de Ciências Naturais enfrentou e ainda enfrenta sérios problemas que ainda estão longe de encontrar uma solução mais plausível. Atualmente segue as ideias de que uma educação de qualidade deve envolver aspectos internos e externos à escola [13]. Entre os aspectos externos, estão os que envolvem questões sociais, culturais e econômicas, os direitos dos cidadãos e os deveres do estado. Entretanto, ainda não se observa a prática destas e de outras teorias e menos ainda o que recomenda o inciso IX do Art. 3º da Lei de diretrizes e bases da educação nacional (Lei nº 9.394/1996 de 20 de dezembro de 1996), isto é, a “garantia de padrão de qualidade” no ensino em nosso país [5].

2.1. O ENSINO E A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO MARANHÃO

Ainda não existe um estudo que possa ser considerado completo sobre a evolução do ensino no Maranhão, como já mencionava Andrade:

Da época colonial aos nossos dias o que se encontra, até agora, são abordagens esporádicas, a nível meramente descritivo e sem nenhuma pretensão de cientificidade, como o trabalho de Jerônimo de Viveiros, Apontamentos para a história da Instrução Pública e Particular no Maranhão [14]

No entanto, apesar de estudos poucos informativos, o que se observa é que assim como no restante do território brasileiro, os jesuítas desempenharam um papel marcante por mais de dois séculos. O objetivo dos Jesuítas era difundir a religião cólica e recrutar novos elementos para a sua Companhia. Os jesuítas monopolizaram a educação no estado até 1759, quando o rei de Portugal, Dom José I, decreta a expulsão dos jesuítas, que somente em setembro de 1760 torna-se efetiva no Maranhão.

Com a expulsão dos jesuítas o Marques de Pombal ordena a criação das chamadas escolas régias, que vinham a ser as primeiras escolas públicas da colônia, fazendo com que o estado assumira o problema educacional.

Fundado em 1838, O Liceu Maranhense, que durante muitos anos foi o único estabelecimento de instrução secundária e mesmo assim tinha seu programa de estudos considerado deficiente, quando comparado com outras províncias do império, como narrava o Dr. José Bento de Araújo em sua mensagem à Assembleia Legislativa Provincial do Maranhão em 1888:

Não existem nesse externato todas as cadeiras referentes aos preparatórios exigidas pelo decreto 7247 de 19-04-1879, como seria para desejar, a fim de poder o mesmo estabelecimento gozar das vantagens de que trata o referido decreto, o que, entretanto, entendo poder ser adiado até que o estado financeiro da província permitia esse argumento de despesas"[15].

Com um ensino deficitário, vários debates referentes ao ensino público maranhense foram realizados durante anos, desses, destaca-se o livro, *O Ensino Público*, de autoria do advogado A. de Almeida Oliveira. Neste livro o autor narrava de forma ríspida à situação do ensino no Maranhão e no Brasil e defendia o princípio da instrução obrigatória, defendia ainda que deveria ser criada uma lei que obrigasse os pais matricularem seus filhos nas escolas além de também já defender a gratuidade e a liberdade no ensino, que admitisse todos os meninos sem distinção de cultos. Nesse período o ensino de Ciências ainda não era considerado essencial pelas autoridades. Nem uma universidade, nem uma escola de Ciências Físicas e Naturais [16].

Destaca-se ainda a publicação feita na revista *A Escola*, Ano I, N° 11, de 10 de março de 1902, Revista do Colégio 15 de Novembro de propriedade do professor Benjamim de Mello. Em uma de suas colunas, intitulada: *A escola primária*, assinada por um autor de codinome Palmatória, destaca-se a preocupação com o ensino do nosso estado e também do nosso país.

É com experiência e com pesar que escrevo estas linhas, por ver como são iludidos os pais que confiam seus filhos a uma casa de ensino público e ou mesmo particular com raras exceções. O objetivo é apenas um efeito surpreendente para o momento dos exames, em que é dado aos pais e interessados ajuizar do aproveitamento de seus filhos e tutelados [17].

A revista contava ainda com uma coluna dedicada à divulgação científica chamada *Scientia*, onde nesta edição de n° 11, relatava os movimentos do Sol e da Terra e a afirmação de que o Sol era o centro do nosso sistema planetário. Não posso afirmar se esta foi a primeira vez que foi divulgado o conhecimento científico em uma revista maranhense, mas dentre os documentos analisados por este pesquisador, foi onde apareceram os primeiros fatos referentes à divulgação científica.

Em 1905 foi lançado o Regulamento da Escola Normal sob o decreto n° 55 de 27 de junho de 1905, onde estabelecia o novo regulamento para as Escolas Normal e Modelo Benedito Leite, cursos anexos, grupos escolares e escolas primárias regidas por normalista. De acordo com o art. 1° desse decreto, a Escola Normal era um estabelecimento de ensino profissional, de regime misto, que se destinava ao preparo de professores.

O curso normal era feito em quatro anos composto por um curso de instrução geral, onde entre outras áreas do conhecimento abrangiam também as Ciências Físicas e as Ciências Naturais, distribuídas em disciplinas como Cosmografia e Geografia no 1° ano, Geografia e Corografia do Brasil no 2° ano, Física no 3° ano e Química e Mineralogia no 4° ano. Também, um curso de instrução técnica, que abrangia História da Educação e Pedagogia, observação, crítica e prática na Escola Modelo.

Com o intuito de proporcionar às classes economicamente desfavorecidas uma educação voltada para o trabalho foram criadas, em setembro de 1909, por meio do Decreto n° 7.566, as Escolas de Aprendizes Artífices nas capitais dos Estados. Em São Luís foi instalada no dia 16 de janeiro de 1910. Em 1936, foi lançada a pedra fundamental do prédio que atualmente abriga a sede do Instituto Federal do Maranhão – IFMA, Campus São Luís-Monte Castelo.

Em abril de 1918, é criada a Faculdade de Direito, aquela que então foi a primeira escola isolada de nível superior do Maranhão. Em seguida vieram a Faculdade de Farmácia em 1922,

a Faculdade de Odontologia do Maranhão em 1925, a Faculdade de Serviço Social do Maranhão e a Faculdade de Filosofia do Maranhão em 1950.

Em 1955 com a nova visão estabelecida pelo surgimento do Ensino Superior no Maranhão forma-se a Sociedade Maranhense de Cultura Superior (SOMACS), que tinha por finalidade promover o desenvolvimento da cultura e da Universidade do Maranhão.

Somente em 28 de fevereiro de 1957, no Auditório da Faculdade de Farmácia e Odontologia de São Luís, fundou-se a Faculdade de Ciências Médicas do Maranhão.

Em 21 de outubro de 1966, após sanção da lei nº 5152, criou-se uma instituição de ensino superior sob a forma de fundação, a Fundação Universidade do Maranhão (FUM), que depois vinha a se chamar Universidade Federal do Maranhão – UFMA, cujo objetivo era criar progressivamente uma nova universidade.

Após o golpe militar de 1964, o governo reformulou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e generalizando o ensino profissional em ensino médio (na época, ensino de segundo grau), por meio da chamada “profissionalização compulsória”. Todos os cursos passaram a ter um caráter profissionalizante. Então em 1965, a Escola Técnica Federal de São Luís passou a se chamar Escola Técnica Federal do Maranhão.

O processo de expansão da Universidade Federal do Maranhão para o interior do estado dar-se em 1972 e hoje já conta com campus em Bacabal, Balsas, Chapadinha, Codó, Grajaú, Imperatriz, Pinheiro e São Bernardo. Por possuí vários campi em todo o estado, a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) é considerada a maior e mais influente Instituição de Ensino Superior do Maranhão, onde abriga os melhores cursos de Medicina, Direito e Pedagogia do Maranhão, que figura também entre os melhores do país, segundo o ranking do Exame Nacional de Desempenho dos estudante.

No ano de 1989, a Escola Técnica Federal do Maranhão foi transformada pela Lei nº 7.863 em Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão (CEFET-MA), adquirindo também a competência para ministrar cursos de graduação e de pós-graduação. Esse período de transformação em CEFET propiciou o crescimento da instituição no Estado e levou à criação da Unidade de Ensino Descentralizada de Imperatriz (UNED).

Em 2006, na intenção de alavancar o desenvolvimento do interior do país, por meio do incremento dos processos de escolarização e de profissionalização de suas populações, o governo federal criou o Plano de Expansão da Educação Profissional – Fase I, com a implantação de escolas federais profissionalizantes em periferias de metrópoles e municípios

distantes dos centros urbanos. No ano seguinte, veio a fase II, com o objetivo de criar uma escola técnica em cada cidade-polo do país. A intenção era cobrir o maior número possível de mesorregiões e consolidar o compromisso da educação profissional e tecnológica com o desenvolvimento local e regional.

O crescimento do sistema trouxe a necessidade de sua reorganização. Para isso foram criados em dezembro de 2008 os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. No Maranhão, o Instituto integrou o CEFET-MA e as Escolas Agro técnicas Federais de Codó, São Luís e São Raimundo das Mangabeiras.

Atualmente, o Instituto Federal do Maranhão (IFMA) possui 29 Campus, três Centros de Referência Educacional (em fase de implantação), um Centro de Referência Tecnológica (CERTEC) e um Centro de Pesquisas Avançadas em Ciências Ambientais, que estão distribuídos por todas as regiões do Maranhão. A instituição oferece cursos de nível básico, técnico, graduação e pós-graduação para jovens e adultos.

Durante décadas não houve nenhuma grande preocupação com o ensino de Ciências, a produção e divulgação científica no Maranhão. Em 1992, o Departamento de Física da UFMA iniciou o projeto *Cientista do Amanhã*. O projeto tinha como uma proposta inicial criar um “curso mirim” de Física para alunos do Ensino Fundamental. Hoje tornou-se um Laboratório de Divulgação Científica – *Ilha da Ciência*, que tem em suas bancadas dezenas de experimentos dos mais diversos conteúdos da Física. Também realiza palestras de divulgação científica, exposições permanente e itinerante, elaboração de confecção de experimentos, “cursos mirins” de Física, além de possuir várias parcerias com outras áreas de conhecimento como a Química, Agronomia, Filosofia e Mestrado em educação.

Em termos de produção científica, nossa mais famosa pesquisadora é a Farmacêutica e também Doutora em Botânica, Terezinha de Jesus Almeida Silva Rêgo a prof.^a Dr.^a Terezinha Rego, como é mais conhecida, tem mais de cinquenta anos dedicados à pesquisa científica, no estudo da Fitoterapia, Hortas Mediciniais, Medicina Popular, Etnobotânica e Espécies Mediciniais. As Pesquisas da prof.^a Terezinha Rêgo já renderam mais de 75 medicamentos lançados, fazendo assim parte da história da fitoterapia do Brasil e do mundo.

2.2. O ENSINO NA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE BACABAL – MA

De acordo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com dados de 2019, a Rede Pública Municipal de Ensino de Bacabal, é composta por

18.604 estudantes, 109 escolas e 912 professores. 1858 alunos estão matriculados em creches, 2653 em Pré-escola, 7.002 nos anos iniciais do ensino fundamental e 7.091 nos anos finais do ensino fundamental [18].

Quanto à formação de professores, apenas 24,1% das turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental possuem professores com formação compatível com a disciplina que lecionam. 43% das turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental possuem professores com formação compatível com a disciplina que lecionam - Língua Portuguesa. 21,5% das turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental possuem professores com formação compatível com a disciplina que lecionam – Matemática [18].

O critério predominante nas escolas públicas do Município de Bacabal para a seleção dos Diretores dar-se exclusivamente por indicação/escolha da gestão [18].

O recurso financeiro do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) vinculado à Educação (por aluno) em Bacabal é de R\$ 3.440,00 [18].

Ainda seguindo informações INEP, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de Bacabal, em 2019, nos anos iniciais do ensino fundamental, ficou acima do IDEB do Maranhão e abaixo do IDEB nacional: Maranhão 4,8, Bacabal 5,3 e Brasil 5,7. Nos anos finais do ensino fundamental bacabal seguiu acima da média maranhense: Maranhão 4, Bacabal 4,4 e Brasil 4,5.

O grande destaque e motivo de orgulho para o município de Bacabal é Colégio Militar Tiradentes III, escola com o maior Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no Maranhão. A escola obteve nota 6,7 nos anos finais do ensino fundamental e 6,2 nas séries finais do ensino médio. O colégio Militar Tiradentes III é a única instituição de ensino da rede estadual que oferece ensino fundamental em Bacabal.

De acordo com o levantamento feito na Secretaria Municipal de Educação de Bacabal, das 109 escolas da rede municipal apenas 39% estão localizadas na sede do município. Em toda a rede apenas 43% das escolas estão regularizada e estão aptas para emitir documentos válidos, sendo que das escolas da sede do município apenas 52% estão com sua documentação regular. Entre as escolas da zona rural apenas 31% possuem o ensino fundamental maior. Somente 37% do total de escolas da zona rural estão regularizadas.

Durante anos, a produção científica advindas da rede de ensino pública em Bacabal inexistia até a fundação da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Campus Bacabal em

1988, que conta hoje com 7 cursos de graduação presencial. O Centro de estudos superiores de Bacabal (CESB), da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), foi fundado em 1990, que hoje conta com 4 cursos técnicos (EAD), 8 cursos de graduação (presencial), 2 cursos de graduação (semipresencial), 3 cursos de graduação (EAD) e 1 curso de pós-graduação (EAD - lato sensu). Em 2010 foi fundado o Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – Campus Bacabal, que hoje oferece 8 cursos técnico (presencial), 3 cursos de graduação (presencial) e 2 cursos de pós-graduação.

2.2.1. POVOADO MATA DE ANA

Situado a 12 km da sede do município de Bacabal o centenário Povoado Mata de Ana foi fundado em setembro de 1912, às margens do Igarapé São Joaquim, pelo senhor José Matos, filho de Dona Ana Matos que deu nome ao Povoado. Mata de Ana durante muitos anos pertencia ao município de São Luís Gonzaga, que na época era chamado de Ipixuna. A economia dessa comunidade é baseada em sua maior parte na Pesca familiar e comercial e também agricultura familiar onde se destacam as plantações de mandioca, feijão, vinagreira, milho, abóbora, pepino, quiabo, maxixe e coleta de coco babaçu. A mandioca colhida é utilizada para fazer bolos, beijos e na produção de farinha de puba em uma casa de forno comunitária. A farinha de puba produzida é usada para o próprio consumo ou vendida para sede do município de Bacabal e outros municípios vizinhos. O coco babaçu é utilizado na produção de carvão e extração de óleo.

Apesar de seus cento e sete anos de história o ensino oferecido no povoado Mata de Ana ainda continua precário. Não se sabe com exatidão o ano de fundação da escola do povoado, pois não há registros comprobatórios na escola nem na Secretaria Municipal de Educação de Bacabal para tal confirmação. Baseada nas atas de resultados, encontradas sem datas e outras datadas do ano 1995 estima-se que a U. E. F São Raimundo Nonato tenha sido fundada em meados de 1992.

Dentre alguns problemas que influenciam no processo ensino/aprendizagem e no desenvolvimento dos alunos, chama a atenção a utilização de uma única turma mista com 21 alunos e uma única professora, sendo esses distribuídos da seguinte forma: 4 alunos no 1º ano, 3 alunos no 2º ano, 1 aluno no 3º ano, 5 alunos no 4º ano e 8 alunos no 5º ano. Destacam-se também a ausência de um Projeto Político Pedagógico, merenda escolar irregular passando até 25 dias sem fornecimento e a comunicação família/escola, causada pela pouca educação tida

pelos pais e antepassados. Entre os pontos positivos destaca-se fato de que pelo menos a única professora tem graduação em Pedagogia e Mestrado em Gestão Escolar.

3. A CIÊNCIA E OS SABERES POPULARES

Partindo do pressuposto de que ensinar ciências deve ter na sua origem o conhecimento cotidiano, pois a ciência está no dia a dia da criança, independentemente de classe social e local geográfico onde ela se encontra, porque está na cultura, na tecnologia e no modo de pensar. Neste trabalho de finalização de graduação abordaremos temas que estão diretamente relacionados com o dia a dia das crianças da zona rural do município de Bacabal – MA, especificamente do povoado Mata de Ana. Os temas a serem trabalhados serão a produção de carvão vegetal e a utilização do carvão para filtragem da água.

A sociedade está em constante mudanças, sempre passando por várias transformações econômicas, políticas sociais e culturais. Estas mudanças refletem diretamente em novos comportamentos de crianças e adolescentes. No entanto as instituições de ensino estão sempre um ou dois passos atrás destas mudanças levando-as à uma crise educacional. Diante de mudanças de personalidades de nossos alunos, nós, professores, também devemos assumir novas posturas e novas formas de trabalhar. Se a escola padece de uma crise, os profissionais que nela trabalham também a compartilham [19].

Um das fontes causadoras desta crise estaria nas igualdades dos currículos pedagógicos ou na ausência deles, como é o caso de algumas escolas da zona rural, onde deveriam ter currículos e práticas pedagógicas voltadas para as necessidades de cada comunidade ou no mínimo diferenciada dos currículos e práticas das sedes dos municípios, onde temos uma realidade totalmente diversa. Uma das possíveis soluções seria a inserção de saberes populares no Ensino de Ciências como novas alternativas didáticas, no sentido de aproximar, os conhecimentos obtidos empiricamente, a partir do “fazer” do conhecimento escolar.

Chassot passou a nomear os saberes populares de saberes primevos, referindo-se a saberes dos primeiros tempos, inicial, primeiro. A substituição foi feita a fim de não desqualificar esses saberes, como pode ocorrer quando da utilização do adjetivo “popular” [20].

Saberes empíricos em uma sociedade construídos por muitos anos, que são constituídos por influência familiar, religiosa, política e econômica, repassados de forma natural por se tratar de uma característica essencial do ser humano.

A educação é processo inerente à vida dos seres humanos, intrínseco à condição da espécie, uma vez que a reprodução dos seus integrantes não envolve apenas uma memória genética mas, com igual intensidade, pressupõe uma memória cultural, em decorrência do que cada novo membro do grupo precisa recuperá-la, inserindo-se no fluxo de sua cultura [21].

Neste trabalho, os saberes populares serão utilizados como ferramentas para o ensino de conceitos que abrangem as áreas de química e física, com propostas voltadas ao Ensino Fundamental.

A elaboração e aplicação destas propostas, para utilização em sala de aula, passa, primeiramente pela iniciativa do professor. Precisamos de um professor que não se preocupe somente com os conteúdos, e em seguir à risca a grade curricular enviada pela secretaria, mas também com a formação de cidadãos capazes de efetuar leituras do mundo e se disponham a transformá-lo para melhor.

Dentre os muitos conhecimentos populares da comunidade Mata de Ana, onde este trabalho foi desenvolvido, evidencia-se a produção de farinha de mandioca, a pesca artesanal, a produção de óleo de coco babaçu, a produção de carvão vegetal utilizando madeira e casca de coco babaçu. Entre as atividades citadas acima, destacaremos neste trabalho a produção de carvão vegetal.

3.1. O CARVÃO ATIVADO

O carvão vegetal, cujo nome botânico é “Carbo activatus”, é obtido através da queima ou carbonização da madeira, é uma fonte de energia renovável e em relação ao carvão mineral, ajuda a reduzir as emissões de CO_2 na atmosfera.

Na produção de energia, a queima de biomassa provoca a liberação de dióxido de carbono na atmosfera, porém, como este composto foi previamente absorvido pelas plantas que deram origem ao combustível, o balanço de emissões de CO_2 é quase nulo [22]

O carvão vegetal é bastante utilizado como combustível de aquecedores, gera energia, abastece as siderúrgicas, lareiras, churrasqueiras, fogões a lenha, entre outros.

Neste caso mostraremos aos alunos outras utilidades do carvão vegetal e em especial o carvão ativado além de demonstrar as diferenças entre o carvão vegetal comum e o carvão ativado.

Os carvões ativados são usados em processos para remover determinadas substâncias de um fluido através do fenômeno da adsorção e possuem vasta aplicação.

“A adsorção é um fenômeno físico-químico onde o componente em uma fase gasosa ou líquida é transferido para a superfície de uma fase sólida. Os componentes que se unem à superfície são chamados adsorvatos, enquanto a fase sólida que retém o adsorvatos é chamada adsorvente. [23].

Adsorção pode ser expressa também como a adesão de moléculas (fluido) sobre uma superfície sólida. Processo pelo qual os átomos, moléculas ou íons são retidos nas superfícies de sólidos através de interações de natureza química ou física.

O carvão ativado possui um papel fundamental na purificação de águas, seja para fins potáveis ou industriais. Elimina cor, odor, mau gosto e remove substâncias orgânicas dissolvidas através do mecanismo de adsorção. Além disso, o carvão ativado remove compostos orgânicos, fenólicos e substâncias que diminuem a qualidade da água, como pesticidas micro poluentes, podendo atuar em algumas situações como barreira a bactérias e vírus.

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada nas escolas UEF **Rodrigues Neves** (1º ao 5º ano), que atende 152 alunos no turno matutino e 153 alunos no turno vespertino, na UEF **Pantanal** (1ª ao 9ª ano), que atende a 108 alunos no turno matutino (1º ao 5º ano) e 84 alunos no turno vespertino (6º ao 9º ano) e também 20 alunos no turno noturno (EJA), na UEF **Pref. José Vieira Lins** (1º ao 9º ano) que atende a 182 alunos no turno matutino (1º ao 5º) e 246 alunos no turno vespertino (6º ao 9º ano) e ainda 53 alunos no turno noturno (EJA), e na escola UEF **São Raimundo Nonato** (1º ao 6º ano), no Povoado Mata de Ana, que atende a 23 alunos no turno matutino (1º ao 5º) em uma única turma multisseriada e 7 alunos no turno vespertino (educação infantil). Esta última escola é sediada na zona rural de Bacabal – MA. Todas as escolas citadas pertencem a rede municipal de ensino de Bacabal – MA.

Nas primeiras três escolas localizadas na zona urbana, as observações realizadas, serviram de parâmetro para a pesquisa da escola localizada na zona rural.

Para desenvolvimento desta pesquisa foram seguidas algumas etapas das quais se dividiram em:

- Observação das práticas pedagógicas e análise dos Projetos Políticos Pedagógicos nas escolas da zona urbana;

- Observação das práticas pedagógicas e análise do Projeto Político Pedagógico na escola da zona rural e conhecimento da comunidade;
- Oficina e experimento com carvão ativado na escola da zona rural.

4.1.OBSERVAÇÃO E CONHECIMENTO DA COMUNIDADE

Nas escolas U. E. F Rodrigues Neves, U. E. F Pantanal e U. E. F José Vieira Lins localizadas na zona urbana foram realizadas observações das metodologias usadas e análise de seus Projetos Políticos Pedagógicos. Enquanto na escola da zona rural, UEF São Raimundo Nonato, foram feitas observações das práticas pedagógicas, conhecimento da comunidade e tentativa de uma análise no Projeto Político Pedagógico.

A primeira semana na escola da zona rural foi apenas de conhecimento da comunidade e apresentação do projeto a ser trabalhado para a comunidade escolar assim como os objetivos e justificativas deste estudo.

Também foi feito uma análise do Projeto Político Pedagógico das escolas da zona urbana e da zona rural. Foi feito também um diagnóstico escolar com a Escola UEF São Raimundo Nonato. Neste momento da pesquisa buscamos informações referentes a situação destas escolas e informações sobre o ensino de Ciências no contexto das escolas do campo. Pretendia-se também obter dados que apontassem para os desafios referentes ao ensino de Ciências para que neste contexto, buscar uma integração contínua do Ensino de Ciências Naturais com os saberes populares já contidos nestas comunidades.

Ainda com o mesmo diagnóstico buscamos informações que tratasse da relação entre a demanda e o atendimento educacional dessas populações, tanto nos seus aspectos quantitativos, quanto qualitativos. As principais dificuldades enfrentadas pelas escolas, tais como: infraestrutura, formação de professores, acesso dos alunos e professores a essas escolas e permanência desses alunos na escola, entre outros.

4.2. EXPERIMENTOS COM CARVÃO ATIVADO

Utilizar o carvão como recurso material didático, deu-se por tratar de um elemento natural bastante conhecido pelos alunos e muito usado, como combustível, no povoado pesquisado, assim também como em grande parte da zona rural.

Para que uma aprendizagem significativa possa acontecer, é necessária a disponibilidade para o envolvimento do aluno na aprendizagem, o empenho em estabelecer relações entre o que já sabe e o que está aprendendo, em usar os instrumentos adequados que conhece e dispõe para alcançar a maior compreensão possível. [6]

Não se pretende neste experimento, que os alunos entendam a complexa ciência por trás do fenômeno físico-químico que envolve a adsorção. O objetivo principal deste experimento é que os alunos analisem situações, resolvam problemas, promovam debates relacionado à uma determina situação e compreendam que assim como o carvão, tudo que está em sua volta contém ciência envolvida e pode ser estudado.

O experimento com o carvão ativado, realizado nesta pesquisa, se encaixa nos objetos de conhecimentos “Misturas homogêneas e heterogêneas” e “Separação de Materiais”, da unidade temática Matéria e Energia, direcionadas para o 6º ano do ensino fundamental, como regulamenta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros) [24].

Sendo a U. E. F. São Raimundo Nonato uma escola que atende apenas alunos da educação infantil e do Ensino Fundamental menor (1º ao 5º ano), fui levado a desenvolver o trabalho com alunos que residem na comunidade Mata de Ana, mas que agora são ex-alunos da U. E. F. São Raimundo Nonato. Esses alunos agora são atendidos por outras escolas, localizadas na sede do município de Bacabal. Neste caso os alunos estudam nas escolas U. E. F. Deputado José de Ribamar Maranhão Filho e U. E. F. Frei Solano, distribuídos por todas as séries entre o 6º e o 9º ano do ensino fundamental.

Para o desenvolvimento dos experimentos utilizamos materiais alternativos de fácil acesso como garrafa pet transparente, copo de plástico transparente, filtro de papel, funil, algodão, pequeno pilão culinário de alumínio, carvão vegetal produzido na comunidade e carvão ativado também produzido na comunidade, para mostrar que é possível ensinar ciências sem um laboratório moderno, possibilitando a contextualização e um aprendizado mais significativo.

No primeiro encontro com os alunos foi realizado um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre carvão e suas outras utilidades em seu cotidiano além do uso como

combustível para aquecedores, lareiras, churrasqueiras e fogões à lenha. Abordamos também as diferenças entre o carvão ativado e o carvão comum, as diferenças entre adsorção e absorção, e uma breve passagem sobre as forças que atuam no processo. Foi possível gerar indagações por parte dos alunos e as explicações dessas indagações posteriormente foram confrontadas com a visão da ciência.

Ainda nesse primeiro encontro foi feita uma leitura coletiva do texto “O Carvão vegetal no Brasil”. O texto narrava a história do carvão, sua composição química e algumas aplicações na prática, o desmatamento e o trabalho escravo, durante a qual os alunos foram incentivados a participar com perguntas e observações. O objetivo desta atividade foi entender a importância do carvão em nosso dia-dia não só para cozinhar alimentos, mas também para o processo de filtração, bem como os benefícios do carvão ativado para a nossa saúde e de outros seres vivos.

Já no segundo encontro, foi proposta a realização de experimentos para a demonstração prática da adsorção do carvão ativado.

Sobre isso, Fagundes (2007) nos remete a entender que a experimentação vai além de uma simples atividade realizada em sala de aula, pois o aluno deixa de receber conceitos “prontos” para desenvolver sua autonomia, construindo a própria argumentação no momento que aprende a buscar soluções e respostas para os problemas propostos.

Deve-se reconhecer que a Ciência é diferente da disciplina escolar Ciências. A Ciência realizada no laboratório requer um conjunto de normas e posturas. Seu Objetivo é encontrar resultados inéditos, que possam explicar o desconhecido. No entanto, quando a disciplina escolar Ciências é ministrada na sala de aula, outro conjunto de procedimentos se faz necessário, cujo objetivo é alcançar resultados *esperados*, aliás *planejados*, para que o estudante possa entender o que é conhecido [25].

Embora os alunos já soubessem o possível resultado que iriam obter, no encontro da aula prática, os alunos foram desafiados a criarem seu próprio sistema de filtragem. Foi dado a eles a liberdade de analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações [24].

De posse de materiais alternativos, já listado antes, transformamos a sala de aula em laboratório. Nesse momento foi dado a eles total liberdade de desenvolverem o projeto da maneira que lhes fosse mais produtiva, individual ou em equipe, cabia a eles idealizar, montar e testar, o sistema de filtragem com a mínima interferência possível deste orientador.

Após passarem pela fase mais simples, pilar e passar o carvão pelo crivo, os alunos resolveram entre si, seguir o trabalho em equipe. Após várias discussões e testes seguidos de

várias falhas chegaram a um sistema de filtragem usando uma garrafa pet cortada ao meio transversalmente e posta com o bico para baixo com um pequeno furo feito na tampa.

Posteriormente, colocaram um pedaço pequeno de algodão nesta tampa, em seguida, o carvão. Firmaram o pedaço de garrafa pet com o formato de funil em um copo e posteriormente despejaram suco de laranja. Após o líquido de cor alaranjada passar pelo filtro de carvão ativado, desceu somente água com algumas partículas de carvão, provavelmente devido a alguma falha durante o processo de produção do sistema, mas, sem a coloração e sem o odor do suco de laranja.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após analisar os Projetos Políticos Pedagógicos das escolas U. E. F. Rodrigues Neves, U. E. F. José Vieira Linz e U.E.F. Pantanal, todas localizadas na sede do município de Bacabal, foi observado que embora estruturados de maneiras diferentes, todas visam objetivos comuns, como por exemplo: Proporcionar avanços políticos, econômicos e sociais; promover a relação de cooperação; proporcionar uma educação democrática de qualidade; promover a valorização do ser humano sua cultura e o meio ambiente.

Apenas uma das escolas analisadas cita que seu Projeto Político Pedagógico foi construído partindo de um diagnóstico feito na comunidade vizinha à escola, embora todas descrevam, em algum momento, a importância de um ensino voltado à realidade do aluno.

Não houve como analisar e por consequência comparar o Projeto Político Pedagógico da U. E. F São Raimundo Nonato, pois a mesma não há um Projeto Político Pedagógico próprio e de acordo com informações obtida na escola, nunca houve, pois segundo relatos, essa escola é apenas uma extensão da U. E. F Rodrigues Neves e segue o Projeto Político Pedagógico da mesma.

Embora a escola São Raimundo Nonato já tenha mais de 25 anos, nunca foi feito um levantamento que descrevesse a realidade da comunidade Mata de Ana, da qual a escola faz parte. É como se a escola não tivesse uma identidade própria, sem as características de sua comunidade. Tal situação segue na direção oposta à Diretrizes Operacionais, conforme resolução CNE/CEB nº 1/2002 de 03 de abril de 2002, onde vemos que:

Parágrafo único – a identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede da ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos

movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país [26].

Outro fato é que a grande maioria das escolas da rede municipal de Bacabal, inclusive a U. E. F. Rodrigues Neves da qual a U. E. F São Raimundo Nonato é anexo, não são reconhecidas pelos Conselhos de Educação, ou seja, inaptas a expedir histórico escolar e certificados de conclusão. Toda e qualquer autenticação de documentos destas instituições têm que passar pela Secretaria Municipal de Educação de Bacabal.

Assim como a escola do povoado Mata de Ana, UEF São Raimundo Nonato, que não possui um Projeto Político Pedagógico próprio, outras escolas da zona rural também seguem o Projeto Político Pedagógico de outras escolas da sede do município, da qual são anexas.

Na fase das observações das práticas pedagógicas, encontrei, no início, alguns professores relutantes em aceitar a observação. Esses professores provavelmente relacionaram a observação como um instrumento de avaliação. Mas logo consegui convencê-los que isso não era o objetivo da pesquisa, mesmo porque eu não tinha competência para fazê-lo, mas que tratava apenas de fazer comparação com as práticas exercida na zona rural.

Foi observado aulas de todos os anos do ensino fundamental nas três escolas pesquisadas na zona urbana. As Metodologia de ensino mais utilizadas são aulas expositivas, leitura, trabalhos em grupos, pesquisas, leituras partilhadas, desenhos e ilustrações. Em consonância com as escolas da zona urbana, a escola observada na zona rural segue as mesmas estratégias de ensino, com a restrição da ausência de livros didáticos e desconsiderando a realidade da comunidade da qual a escola está inserida.

Desconsiderar os conhecimentos prévios dos alunos foi uma prática comum nas duas regiões pesquisadas. Tanto a zona rural quanto a zona urbana, não generalizando, pois neste trabalho consideraremos apenas as escolas e as duas aulas observadas por turma.

Diante do exposto, e após observações das práticas pedagógicas realizadas nas escolas citadas, confirma-se então a hipótese levantada de que os Projetos Políticos Pedagógicos seguidos pelas escolas da zona rural são os mesmos da zona urbana, o que implica em não conter uma visão geral da instituição e não especificando suas particularidades, levando-os às mesmas metodologias em ambas as zonas, embora sejam escolas de realidades completamente diferentes. Sendo assim uma forma de ocultar e negar os direitos da sociedade rural, impossibilitando assim, ao menos dificultando o acesso à educação de qualidade.

Não há políticas públicas voltadas para alunos oriundos da zona rural, que são obrigados a sair da zona rural para a zona urbana, para continuar os estudos. Esses alunos são inseridos em outras comunidades com realidades completamente diferente das quais viveram até os 11 anos.

Para compreender e transformar a realidade é necessário interagir com ela. Neste contexto foram planejadas algumas aulas, com uma metodologia diferenciada, que consideram os conhecimentos prévios, que tenha relação com o meio em que vivem. Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram planejadas aulas para serem trabalhadas com alunos do 6º ao 9º ano no contra turno de seus estudos regulares, ou seja, todos estudavam pela manhã na sede do município e quando voltassem à tarde para o povoado teríamos um encontro na escola ali situada.

O primeiro encontro foi marcado pela presença de todos os oitos alunos e era muito evidente o grande interesse no que estava em pauta, não só dos alunos do 6º ao 9º ano que estavam em sala, mas como dos alunos de series menores 1º ao 5º ano. Os alunos das series iniciais que estudam pela manhã nesta escola e que acompanhavam do lado de fora da escola, também demonstraram bastante interesse pelo assunto e pediram permissão para participar também. Eu não pensei duas vezes e logo lhes dei permissão para que entrassem. O conhecimento é democrático, todos tem direito a possuí-lo, principalmente os que desejam.

Já na semana seguinte, no segundo encontro, quando aconteceria a aula experimental, os alunos dos anos finais não compareceram devido vários fatores. Contrariando a LDB (Art. 3º, I), onde prevê a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, um dos alunos foi obrigado a mudar de cidade pois há meses não havia transporte escolar para transportá-lo à sede do município de Bacabal e a família não tinha condições de arcar com outro transporte todos os dias. Outros três da mesma família foram passear com o pai no povoado vizinho, deixando evidente a falta de cooperação entre a família e a instituição de ensino e o velho pensamento que ainda faz parte da cultura de muitos: se não vale nota não é necessário aprender. Outros quatro alunos encontravam-se já morando na sede do município, em casa de parentes motivados pela ausência do transporte escolar e não tinham meios de voltar ao povoado para o segundo encontro.

Nesse cenário houve a necessidade de mudanças no planejamento inicial no que se refere principalmente ao momento avaliativo. Vianna (1986) também comenta que o planejamento deve ser flexível, adaptado a cada momento [27]. O planejamento deve ser maleável para que possa ser reformulado e executado independente do que ocorra no decorrer

do tempo de execução sem, contudo, ser desajustado dos objetivos previstos anteriormente. Neste contexto, a aula experimental foi realizada somente com alunos do 1º ao 5º ano, sendo que os alunos do 1º e 2º participavam apenas como observadores, devido à pouca habilidade em manusear os instrumentos que estavam sendo usado, enquanto os alunos do 3º, 4º e 5º anos tinham participação prática ativa no experimento.

Iniciamos o segundo encontro recordando um pouco do que tinha sido explanado na aula anterior e em seguida expondo os materiais trazido por mim: copo de plástico transparente, filtro de papel, funil, peneira, algodão. Na sequência pedi-lhes que apresentassem os materiais trazidos por eles: garrafa pet transparente, pilão culinário de alumínio, carvão vegetal de casca de coco babaçu produzido na própria comunidade por seus familiares.

O experimento deu início com a moagem do carvão de forma individual, já que cada aluno tinha trazido seu próprio pilão culinário. Após os alunos pilarem e peneirarem o carvão eles deram início à construção do filtro. Todos os instrumentos que eles iriam precisar estavam sobre a mesa. Propus que eles mesmos construíssem o filtro, sem a minha interferência, de maneira que o carvão não passasse junto com a água. Minha participação seria somente utilizar os objetos cortantes, quando se fez necessário cortar algo. A priori o trabalho seria individual, mas eles, espontaneamente começaram a conversar entre si, trocar ideias, debater e sistematizar.

Figura 1 - Testando o sistema de filtragem



Fonte: o autor (2019)

A figura 1 mostra o momento em que os alunos despejam o suco de laranja no sistema de filtragem para realizar um dos vários testes de eficiência carvão ativado.

Durante a reunião espontânea, de iniciativa dos próprios alunos, pode-se observar debates e propostas relevantes com ampla participação dos envolvidos. De forma coesa e bastante concentrados, no que estavam fazendo, com todos contribuindo com um pouco, eles buscaram várias maneiras de construir um sistema de forma que partículas do carvão não atravessassem pelo filtro.

Após várias tentativas de montar o sistema de filtragem utilizando o carvão ativado, os alunos chegaram ao modelo que pode ser visto na figura 2 que será descrito de baixo para cima.

Figura 2 - Sistema de Filtragem com o carvão ativado



Fonte: o autor (2019)

1 copo de vidro que receberá o líquido filtrado, 1 funil feito com garrafa pet, que serviria de base para um segundo funil. O segundo funil colocado dentro do primeiro, foi estabilizado com algodão, de maneira que impedisse o movimento do segundo funil, quando fosse despejar

o suco de laranja. No interior do segundo funil colocaram um chumaço de algodão pra impedir a passagem das partículas menores do carvão ativado. Também foi colocada uma tampa de garrafa pet, da qual o funil era feito, para evitar que o algodão passasse pelo funil junto com o carvão ativado. E por fim, logo acima do algodão, temos carvão ativado.

O sistema de filtragem elaborado por eles não funcionou perfeitamente, embora após tenham despejado o líquido de cor laranja (suco de laranja em sachê) tenha saído no outro recipiente sem a cor alaranjada, percebia-se nitidamente muitas partículas de carvão deixando a coloração da água um pouco cinzenta, muito provavelmente pela ausência do filtro de papel. Considerando que foi o primeiro contato desses alunos com esse tipo de experiência pode-se dizer que foi uma atividade bastante proveitosa, pois o principal objetivo era promover o debate entre eles em prol da resolução de um problema.

A professora desses alunos, que acompanhou o experimento, relatou que ficou muito surpresa e emocionada com a desenvoltura de seus alunos, pois a mesma nunca tinha observado antes eles se unirem de forma tão espontânea para debater e tentar solucionar um problema.

O processo avaliativo pós experimento sofreu adequações, devido a mudança de nível escolar dos alunos. Levando em consideração o baixo nível de leitura e escrita desses alunos, foi necessário adequar as perguntas de acordo com a realidade em que eles estão acostumados. Foi elaborado questões de maneira simples e direta sem muita contextualização. Todos responderam, de forma individual, um pequeno questionário de cinco questões, onde poderiam expressar com suas próprias palavras o que ocorreu durante o experimento e o que aprenderam no primeiro encontro.

A tabela a seguir demonstra os índices de respostas certas, inconclusivas e erradas.

Tabela1 – índice de respostas certas, inconclusivas e erradas

	Perguntas	Índices		
		C	I	E
Q1	O que ocorreu com o suco?	62,5%	37,5%	0%
Q2	Existe diferença na cor do suco?	87,5%	12,5%	0%
Q3	Explique a razão para a diminuição de intensidade da coloração do suco?	75,0%	25,0%	0%
Q4	Qual é a origem do carvão de churrasco? E do carvão ativado?	75,0%	25,0%	0%
Q5	Em caso de emergência, você beberia a água filtrada com o carvão ativado? Por quê?	37,5%	0%	62,5%
Legenda: C: certa, I: incoerente, E: errada				

Fonte: O autor (2020)

A pergunta Q5 houve um grande índice de erro provavelmente devido a confusão com o nome emergência. No primeiro encontro foi dito que caso um indivíduo ingerisse veneno, dependendo da composição química do veneno, ingerindo uma colher de sopa de carvão ativado poderia acontecer desse carvão retirar o veneno do corpo e salvar a vida desse indivíduo. Ou seja em caso de emergência o carvão ativado poderia inclusive salvar vidas. A maioria não se atentou à leitura da questão e ligou o nome emergência com doença, o que os levou a responderem que o carvão ativado salva vidas ou cura doenças sem responderem se beberiam ou não a água.

Trabalhar com alunos de uma turma mista é um grande desafio, por se tratar de alunos com diferentes idades, diferentes níveis escolares e diferentes tempos de aprendizagem e discernimento, o que provavelmente dificulta o processo ensino-aprendizagem. Tal realidade se arrasta a anos e provavelmente se manterá assim por bastante tempo, o que nos obriga, enquanto docentes, buscar os melhores caminhos para a superação dessa realidade imposta nas escolas da zona rural.

Diante do exposto pode-se concluir que apesar de todas as dificuldades encontradas, do abandono do poder público, da não participação da família, e da falta de estrutura, sempre pode haver um meio de chamar a atenção dos alunos com metodologias que não deixem que fatores sociais, culturais, políticos e econômicos interfiram na construção de um ensino significativo. Não precisamos ficar sempre esperando que venham sempre de terceiros alheios, na maioria das vezes, a nossa realidade, soluções para o nosso dia a dia, seja na escola, na família ou na sociedade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a escola responsável pela promoção do desenvolvimento dos seus alunos e sendo nosso papel enquanto educadores, atores sociais deste desenvolvimento, devemos proporcionar um ensino democrático e inclusivo procurando sempre estar em busca de novas respostas às velhas perguntas, para que possamos trazer inovações às nossas práticas, proporcionando dessa forma o aperfeiçoamento do ensino. É nosso papel agir no interior de uma escola, difundindo conteúdos ligados às realidades sociais que contribua para uma educação construtiva, com metodologias que envolva atividades educacionais de forma cooperativa promovendo o convívio harmônico, o respeito e a solidariedade.

Além dos conteúdos comuns a todo o território brasileiro, a Lei de Diretrizes e Bases – LDB (1996) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017) apontam que deve haver complementação em âmbito local, de acordo com as características regionais e locais do estabelecimento em questão. Escolas das zonas rurais contam com uma infinidade de saberes populares que poderiam ser explorados em aulas de Ciências Naturais. Todas as crianças, de 7 a 11 anos, que conversei sabem explicar o processo de produção de farinha de mandioca, e o processo de produção de carvão vegetal comum. Só não sabiam que também produziam carvão ativado quando substituíam a madeira resinosa pela casca de coco babaçu que não há resina, assim como também não conhecem a ciência por trás de tudo isso que eles já sabem.

Ter uma educação voltada para a realidade de uma escola e da comunidade a qual está inserida deve partir de um Projeto Político Pedagógico elaborado a partir de um diagnóstico feito na comunidade, que compreenda a realidade para viver melhor dentro dela, que sintam algum significado no que estão aprendendo, que faça com que os estudantes se percebam como parte do processo, que possam aplicar conhecimentos em situações concretas, levando em consideração elementos teóricos e dados da realidade.

REFERÊNCIAS

1. CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.
2. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensino de Física* / Anna Maria Pessoa de Carvalho. . .[et al.] . – São Paulo: Cengage Learning, 2010. – (Coleção ideias em ação / Anna Maria Pessoa de Carvalho)
3. GOODLAD, J.S.R. *Science for non-scientist*. London. Oxford University Press. 1973.
4. CHASSOT, A. *Fazendo Educação em Ciências em um Curso de Pedagogia com Inclusão de Saberes Populares no Currículo*. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 27, p. 9-12, fev. 2008.
5. BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional* – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
6. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF;1997.
7. GONDIM, M. S. C.; MÓL, G.S. *Interlocução entre os saberes: relações entre os saberes populares de artesãs do triângulo mineiro e o ensino de ciências*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2009.
8. KRASILCHIK, M. *Reformas e realidade: O caso do ensino das ciências*. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 14, nº 1, p. 85-93, 2000.
9. KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Harbra, 1998.
10. NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. *O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais*. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, p. 225-249, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.20396/rho.v10i39.8639728>> Acesso em: 06 de dez. 2019
11. SILVA, Tomaz Tadeu da. *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
12. BONAMINO, A.; MARTÍNEZ, S. A. *Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: a participação das instâncias políticas do Estado*. Educação & Sociedade, v. 23, n. 80, p. 371-388, 2002.
13. DOURADO, L.F.; OLIVEIRA, J.F. *A qualidade da educação: perspectivas e desafios*. Cad. Cedes, Campinas vol. 29, n. 78, p. 201-215, maio/ago. 2009 201 Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em: 07 de jul. 2019
14. ANDRADE, Beatriz Martins de. *O Discurso educacional do Maranhão na primeira república*. São Luís, UFMA/Secretaria de Educação, 1984
15. ARAÚJO, M. José Bento de. *Fala dirigida à Assembleia Legislativa Provincial do Maranhão*, em 14/02/1888 por ocasião da 1ª Sessão da 27ª Legislatura. São Luiz, Typ. Do Payz, 1888, p. 13.
16. OLIVEIRA, A. de Almeida. *O Ensino Público*. A. de Almeida Oliveira – Vol. Único – São Luís. Ed. Desconhecida (Biblioteca Pública Benedito Leite)

17. PALMATÓRIA, *A escola primária*. Revista A Escola, São Luís, n° 11 pag 3, 1902. Disponível em <http://casas.cultura.ma.gov.br/portal/sgc/modulos/sgc_bpbl/acervo_digital/arq_ad/201408272214451409188485_22211409188485_2221.pdf> Acesso em: 15 de jan. 2019.
18. Todos Pela Educação. Painel Educação Já Municípios: Bacabal-MA. Disponível em <<https://paineledujamunicipios.todospelaeducacao.org.br/buscar/2101202>> Acesso em: 19 de nov. 2020.
19. IMBERNÓN, Francisco. *As comunidades de aprendizagem e o novo papel do professor*. Centro de Referência em Educação Integral. [s.d]. Disponível em <<https://educacaointegral.org.br/reportagens/as-comunidades-de-aprendizagem-e-o-novo-papel-do-professor>>. Acesso em: 22 de jan. 2020.
20. CHASSOT, A. *Sete escritos sobre educação e ciência*. 1.ed. São Paulo: Cortez, 2008b
21. SEVERINO, Antonio J. *Fundamentos ético-políticos da educação no Brasil de hoje*. In: LIMA, Júlio C.; NEVES, Lúcia M. W. *Fundamentos da educação escolar no Brasil contemporâneo*. Rio de Janeiro: Fiocruz/EPSJV, 2006. p. 289-320.
22. REIS, M. *Incorporação de resíduos de carvão vegetal em argamassas cimentícias*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, p. 137. 2019.
23. MASEL, R. *Principles of Adsorption and Reaction on solid Surfaces*. Wiley Series in Chemical Engineering. 1 Ed. 1996.
24. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base nacional comum curricular*. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 21 de dez. 2019.
25. BIZZO, Nélio. *Ciências: fácil ou difícil?* / Nélio Bizzo – 1. Ed. – São Paulo: Biruta, 2009.
26. BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo*. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13800-rceb001-02-pdf&category_slug=agosto-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 20 de nov. 2020.
27. VIANNA, Ilca Oliveira de Almeida. *Planejamento participativo na escola. Um desafio ao educador*. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1986

ANEXO I**Questionário avaliativo pós experimentos com o carvão ativado**

1) O que ocorreu com o suco?

2) Existe diferença na cor do suco?

3) Explique a razão para a diminuição de intensidade da coloração da água.

4) Qual é a origem do carvão de churrasco? E do carvão ativado?

5) Em caso de emergência, você beberia a água, a filtrada com carvão ativado? Porque?
