



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

RAYSSA CRISTINE GOME PRAXEDES

Ensino de Ciências e as Tecnologias Sociais como instrumento pedagógico para o letramento científico na educação do campo

JOÃO PESSOA

2022

RAYSSA CRISTINE GOMES PRAXEDES

Ensino de Ciências e as Tecnologias Sociais como instrumento pedagógico para o letramento científico na educação do campo

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

Nome do(a) Orientador(a): Dr.^a Sônia Pimenta

JOÃO PESSOA

2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

P919e Praxedes, Rayssa Cristine Gomes.

Ensino de ciências e as tecnologias sociais como instrumento pedagógico para o letramento científico na educação do campo / Rayssa Cristine Gomes Praxedes. - João Pessoa, 2022.

46 p. : il.

Orientação: Sonia de Almeida Pimenta.

TCC (Graduação/Licenciatura em Ciências Biológicas) - UFPB/CCEN.

1. Escola do campo. 2. Base nacional comum curricular. 3. Ciência. 4. Tecnologia social. I. Pimenta, Sonia de Almeida. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

RAYSSA CRISTINE GOMES PRAXEDES

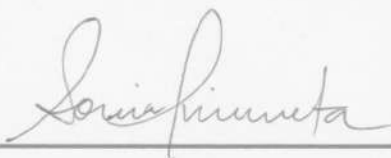
Ensino de Ciências e as Tecnologias Sociais como instrumento pedagógico para o
letramento científico na educação do campo

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

Data: 15/12/2022

Resultado: 9,0 (NOVE)

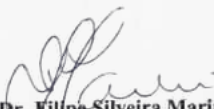
BANCA EXAMINADORA:



PROFESSORA DR.^a SÔNIA DE ALMEIDA PIMENTA/CE/UFPB

Documento assinado digitalmente
ALEXANDRE MACEDO PEREIRA
Data: 23/01/2023 16:06:39-0300
Verifique em <https://verificador.ufpb.br>

PROFESSOR DR.^o ALEXANDRE MACEDO PEREIRA/CE/ UFPB



Prof. Dr. Felipe Silveira Marini

PROFESSOR DR.^o FELIPE MARTINI / DCEO CIÊNCIAS/CCEN/UFPB

“É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal forma que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática.” – Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Agradecer também é importante!

Ainda mais para esse trabalho que aconteceu em um contexto mundial muito inusitado, como foi o da Pandemia do Covid-19. Dessa forma, agradeço primeiramente a toda A Espiritualidade, toda a minha Espiritualidade por me possibilitar chegar até aqui com saúde, forças, metas e objetivos. Agradeço a Jurema Santa Sagrada, a Orixá e a toda fé que carrego em mim.

Agradeço também a Universidade Federal da Paraíba por possibilitar desempenhar esse trabalho. Agradeço a Professora Sônia Pimenta, por toda sua resistência, luta e sensibilidade de acolher, ensinar, dialogar e construir em parceria essa proposta para um setor educacional que merece um olhar mais efetivo e dedicado a seus saberes e ciências.

Agradeço a minha família também, por todo incentivo, empenho e paciência. A Aurora Catarina, minha filha que nasceu e cresceu em meio ao processo dessa construção acadêmica, a Fillipe Baobá, meu companheiro, por todo impulso, fortalecimento e paciência, a minha mãe Marinalva Gomes, meu irmão Michel Robson, à família Ao Pé do Baobá, assim como todas as pessoas que possibilitaram estar concluído mais uma fase acadêmica.

RESUMO

A observação dos espaços com o “olhar da ciência” estimula a percepção de que tudo está relacionado com algum tipo de conhecimento. Tendo a Educação Popular e a Educação do Campo para aprimorar os saberes dos estudantes e fortalecimento das técnicas e das Tecnologias Sociais (TS) que já são utilizadas distintamente na sociedade, mas que no entanto, no âmbito da escola do campo ainda está se aproximando, buscamos aqui nesse trabalho promover a relação entre o ensino de ciências e as TS dentro da escola do campo para potencializar o desenvolvimento do letramento científico alinhado à base da BNCC, estimulando e contextualizando o saber científico, como também, o senso crítico desses estudantes para que esses sejam atuantes em suas comunidades e na sociedade em geral. Dessa forma, esse trabalho apresenta uma proposta para o ensino de ciências na escola do campo a partir de uma abordagem educacional popular voltada para o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) utilizando os temas geradores como precursores para interligar conteúdos pedagógicos que serão contextualizados em sala de aula, junto às TS e às habilidades propostas pela BNCC, com o intuito de desenvolver o letramento científico junto aos estudantes do 6º ano do ensino fundamental. Para tanto, por meio do diálogo com uma escola do campo do município do Conde (PB), foram identificadas as necessidades desse ambiente escolar para a implantação das TS, de modo a utilizá-las como instrumento pedagógico. Após a seleção das TS – que foram: a Piscicultura; a Aquaponia; a Avicultura e os Canteiros Agroecológicos – foi elaborada uma proposta pedagógica com temas geradores relacionados com os objetos de estudo contidos no livro didático do 6º ano e com as habilidades propostas pela BNCC para a referida série, com o objetivo de incentivar o letramento científico desde a sala de aula até o seu entorno, onde devem ser instaladas as TS. Sendo assim, foi possível contextualizar os conteúdos pedagógicos da referida série atrelados à implantação e manejo das TS, possibilitando a aprendizagem significativa, interdisciplinar e que valoriza os saberes populares e científicos para construir possibilidades de preservação, restauração e fortalecimento socioambiental. Esta proposta poderá estimular o letramento científico na escola do campo, como também a elaboração de projetos pedagógicos para a Educação do Campo, para além da transmissão de conteúdos, envolvendo a comunidade do entorno da escola do campo, de modo a valorizar os saberes e as diversidades ali presentes.

Palavras-chave: escola do campo; Base Nacional Comum Curricular; Ciência Tecnologia Sociedade.

ABSTRACT

Science teaching: social Technologies as pedagogical instrument for the scientific literacy on the countryside education

The observation of spaces with the “science look” stimulates the perception that everything is related with some type of knowledge. Having the Popular Education and the Field Education to improve the students’ knowledge and strengthening of techniques and the Social Technologies (ST) that are already used distinctly on society, but that on the other hand, within the school, is still a new approach, we sought here in this work to promote the relation between the science teaching and the STs inside the rural school to potentialize the development of the scientific literacy aligned with the basis of the Common National Curricular Base (BNCC, in Portuguese), stimulating and contextualizing the scientific knowledge, as well as the critical sense of these students so they can be active in their communities and in society in general. This way, this work presents a proposal for the science teaching in the rural school from a popular educational approach with emphasis on Science, Technology and Society (STS) using the generative themes as forerunners to interconnect pedagogical contents that will be contextualized in the classroom, together with the STs and the abilities proposed by the BNCC, with the intuit of developing the scientific literacy with the 6th grade students. For this, through dialogue with a rural school from the municipality of Conde, Paraíba State, the necessities of this school for the implantation of the STs, were identified. After the selection of the STs – that were: Pisciculture, Aquaponics, Poultry Farming and the Agroecological Plats – a pedagogical proposal was elaborated with the generative themes related with study objects within the 6th grade textbook and with the abilities proposed by the BNCC for this grade, with the objective of promoting the scientific literacy from the classroom to its surroundings, where the STs should be implanted. Thus, it was possible to contextualize the pedagogical contents for this grade linked to the implantation and management of the STs, making possible the significative, interdisciplinary learning that values the popular and scientific knowledge to build possibilities for preservation, restoration and socio-environmental strengthening. This proposal can stimulate the scientific literacy withing the rural school, as well as the elaboration of pedagogical projects for the Field Education, that goes beyond the transmission of contents, involving the community around the rural school, in order to value the knowledges and diversities present there.

Key Words: rural school; Comon National Curriculum Base ; Science Technology Society.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Planta baixa do espaço escolhido na Escola Lina rodrigues.	33
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Possibilidades de inter-relacionar as Unidades Temáticas do livro didático com alguns temas geradores e as Habilidades presentes para o 6 ano.	32
Tabela 2 - Possibilidades de inter-relacionar as Unidades Temáticas do livro didático com as Tecnologias Sociais e as Habilidades presentes para o 6 ano.	35
Tabela 2 - Possibilidades de inter-relacionar as Unidades Temáticas do livro didático com as Tecnologias Sociais e as Habilidades presentes para o 6 ano.	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 CONSTRUINDO BASES, ALICERÇANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS NO E DO CAMPO	14
2.1 Educação Popular, Educação no campo e BNCC	14
3 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO	19
4 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ABORDAGEM CTS	21
5 TECNOLOGIAS SOCIAIS	24
6 OBJETIVOS GERAIS	27
6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
7 METODOLOGIA	28
7.1 Pressupostos Teórico- Metodológicos	28
7.2 Período e Local das Atividades	28
7.3 Público Alvo e Mobilização da Comunidade Escolar	29
8 RESULTADOS	30
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38

ANEXOS

1 INTRODUÇÃO

É notório que a sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico. Para os mais diversos aspectos do estilo de vida, como tomadas de decisões acerca de alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos, culturais quanto científicos.

Lomeu & Iocca (2016) relatam que a observação dos espaços com o “olhar da ciência” estimula a percepção de que tudo está relacionado com algum tipo de conhecimento. Utilizando a Educação como ferramenta de modificação e aprimoração do ser humano, temos no espaço escolar a possibilidade de interligar e contextualizar o dia a dia proporcionando uma aprendizagem significativa.

Na atualidade, cada vez mais, a dinâmica social está diretamente relacionada aos avanços no campo científico e tecnológico (AULER & DELIZOICOV, 2001). Contudo, é necessário democratizar o acesso à educação, ao conhecimento científico e às tecnologias. Não se pode apenas preparar os jovens¹ para os desafios do trabalho, mas urge propiciar aos indivíduos condições reais para compreenderem o mundo, dotando-os de capacidade de interagir e de transformar a realidade em que estão inseridos (BRANCO *et al.*, 2018).

Assim, a Tecnologia Social (TS) pode ser uma ferramenta útil que, em consonância com os princípios da Educação do Campo, possibilitará o empoderamento, a participação coletiva ativa, bem como processos de autonomia e resgate do sujeito do campo, fomentando estratégias concretas de inclusão social associadas à Escola do Campo.

Nesse sentido, o ensino de ciências nas escolas do campo pode contribuir para modificar e aprimorar algumas técnicas já utilizadas, visto que o avanço das tecnologias, bem como o seu acesso, vem contemplando a preservação e a manutenção dos recursos naturais e da biodiversidade encontrados em nosso país. Ao perceber que a sala de aula pode ser um elo com o restante do espaço escolar e da sociedade em geral, o professor pode desenvolver práticas pedagógicas inovadoras que trazem sentido ao contexto em que os estudantes estão inseridos (LOMEU; IOCCA, 2016).

Acreditamos que a utilização de todo o espaço escolar para estimular aprendizagens significativas dos estudantes do campo desde o início da sua trajetória escolar, favorece a

¹ Embora saibamos da necessidade da inclusão de gêneros diferentes dos tradicionalmente aceitos e enaltecidos em nossa sociedade, não utilizaremos a linguagem neutra apenas por considerar que ela ainda não está consolidada como norma culta e que alonga deveras o texto. Contudo, registra-se aqui a intencionalidade de acolher, respeitar e valorizar toda e qualquer diversidade, intencionalidade esta que certamente nos humaniza.

possibilidade de construção da alfabetização e do letramento científico, contextualizados com o dia a dia desse estudantes, pois eles percebem os ambientes e as situações cotidianas como fontes do conhecimento, a partir da curiosidade, da criação de hipóteses, de experimentações e de conclusões sobre diferentes fenômenos.

Para nós, trata-se de problematizar as Tecnologias Sociais como instrumento pedagógico para potencializar o ensino de ciências, promovendo o letramento científico alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Embora se tenha críticas contundentes a esta política educacional, ela já se encontra homologada desde a década passada, configurando-se como uma realidade a qual a produção acadêmica deve se debruçar para apontar seus êxitos ou fracassos. Cabe ressaltar ainda que, neste trabalho, tem-se a compreensão de que o conjunto de habilidades e competências pode e deve ser potencializado para contribuir com o desenvolvimento da criticidade dos cidadãos. Ademais, não foi possível encontrar pesquisas relacionadas ao uso de tecnologias sociais e o letramento científico. Este quadro de carência é agudizado se estes elementos forem analisados em possíveis relações dinâmicas para atender as especificidades das populações do campo.

Nossa perspectiva se faz relevante, sobretudo, porque a tecnologia social na Educação do campo pode propiciar a fixação das populações em seus territórios, evitando o êxodo rural, que se intensifica cada vez mais, em decorrência da carente oferta de tecnologias acessíveis para a agricultura familiar, para o desenvolvimento sustentável e para a autonomia dos sujeitos e comunidades. Também é resultado da baixa empregabilidade no campo e responsável pelo distanciamento entre o sujeito e sua cultura, a qual fortalece laços, identidades e saberes.

Este Trabalho de Conclusão de Curso intenciona apresentar uma proposta para o Ensino de Ciências na escola do campo, a partir da Base Nacional de Comum Curricular (BNCC), para nortear o processo de letramento científico do Ensino Fundamental (EF). Com isto, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de habilidades e competências, estimulando a utilização das tecnologias sociais, as quais são potencialmente motivadoras para diversos temas pertinentes e ligados à educação (saúde, meio ambiente, segurança alimentar, etc.), enriquecendo as práticas pedagógicas e tornando-as mais adequadas à educação integral com qualidade e equidade (BRANCO *et al.* 2018).

Sendo assim, acreditamos que a Educação do Campo – para além da sala de aula – valorizando a população do campo, seu entorno, seus saberes, e suas práticas poderá representar mudanças congruentes com a necessidade cultural e de sobrevivência de sua população. Também se espera que as práticas pedagógicas tenham como referência a qualidade necessária para o enfrentamento dos problemas cotidianos. Assim, estas práticas podem relacionar as

demandas para resolução dos problemas cotidianos com saberes ancestrais e saberes escolares.

Propomos então, com este trabalho, subsidiar a utilização de algumas Tecnologias Sociais (TS) como instrumento pedagógico, proporcionando a identificação de conteúdo curricular de ciências para promoção do letramento científico dos estudantes do campo, do sexto ano do Ensino Fundamental. Para a consecução deste objetivo, outros se fazem necessários, como o de situar a educação popular e a educação do campo na perspectiva da contribuição do ensino de Ciências; refletir sobre os métodos de ensino de ciências em direção às aprendizagens significativas para o letramento científico proposto na BNCC; discutir o conceito de Tecnologias Sociais e seu potencial para a educação do campo, com vistas ao letramento científico; conhecer a comunidade escolar do campo no município do Conde-PB, identificando as suas principais necessidades; elencar as possíveis TS adequadas à realidade das comunidades envolvidas; identificar os conteúdos pedagógicos no uso de Tecnologias Sociais para desenvolver o letramento científico nos anos iniciais do Ensino fundamental na Escola do Campo.

Deste modo, poderemos contribuir para que o conhecimento produzido favoreça o processo de Letramento Científico proposto na BNCC, interligando competências e habilidades à objetos do conhecimento dentro do estudo de Ciências (teórico e prático) com a proposta de reaplicação de algumas Tecnologias Sociais, em busca de aprendizagens significativas, socioambientais, críticas no e para o Campo.

2 CONSTRUINDO BASES, ALICERÇANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS NO E DO CAMPO

Para fundamentar a abordagem aqui pretendida, explicitam-se conceitos que compõem nosso tema, apontando as relações que se pretende entre eles. Sendo assim, abordaremos o contexto da Educação Popular e do Ensino de Ciências para a escola do campo, bem como das Tecnologias Sociais como possível instrumento pedagógico com vistas ao Letramento Científico para estudantes a partir do 6º ano do Ensino Fundamental, em concordância com a propositura da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)², valorizando assim a educação do e no campo, promovendo o desenvolvimento desde a escola, para a comunidade e seus sujeitos.

2.1 Educação Popular, Educação no campo e BNCC

A Educação Popular, como prática pedagógica e como teoria educacional, pode ser encontrada em todos os continentes. Como concepção geral da educação, ela passou por diversos momentos epistemológico-educacionais e organizativos (GADOTTI, 2016). Contudo, é necessário ressaltar que, tendo origem e concepção voltadas para as classes menos favorecidas, enquanto método de ensino prioriza os processos de emancipação política, social e econômica, posto que a Educação Popular:

[...] tem sido a criação de uma nova epistemologia que respeita valoriza o senso comum no processo pedagógico, problematizando-o, tratando de descobrir a teoria presente na prática popular, teoria ainda não conhecida pelo povo, problematizando-a, incorporando-lhe um raciocínio mais rigoroso, científico e unitário. O senso comum representa, muitas vezes, a expressão do opressor introjetada no oprimido, devendo, portanto, ser problematizado, questionado e desconstruído (GADOTTI, 2016, p. 2).

A Educação Popular – ao problematizar, questionar e muitas vezes desconstruir o que está estabelecido como inquestionável (a exemplo da opressão do capital sobre o trabalho) – tem sido caracterizada pela oposição às propostas educacionais do Estado e tem ocupado os espaços que a educação - de uma maneira geral - não levou muito a sério, como o espaço “extrassala de aula”, “o entorno da escola”, ou mesmo a própria “inserção da comunidade dentro da escola” (GADOTTI, 2016, p. 2). Contudo, vale ressaltar que estes “espaços” são fundamentais para

² A despeito das críticas que temos à BNCC, críticas estas que fogem ao escopo deste trabalho, entendemos que, por se tratar de uma política pública anunciada desde a Constituição de 1988 e homologada em 2017, ela deve ser objeto de estudo contínuo, inclusive quanto a sua implantação e viabilidade.

diferentes perspectivas educacionais, porém é imprescindível para a educação do campo, sobretudo na perspectiva do uso de Tecnologias Sociais (TS). Atrelando aos conteúdos pedagógicos, por exemplo, no ensino de Ciências, temos a contemplação do desenvolvimento de vários aspectos da vida social, cultural, produtiva e das relações do homem com a natureza (BRASIL, 1996).

A partir da problematização política e social, enquanto método da Educação popular, a exemplo de contradições e dos conflitos decorrentes da agudização da racionalidade neoliberal, percebe-se a necessidade urgente de reconfigurações no âmbito educacional em geral e da educação do campo em particular, de modo a encontrar alternativas que garantam a sobrevivência das populações do campo e de tudo o que ela representa em termos de alternativas para segurança alimentar, preservação ambiental, cultural e de nossas ancestralidades, sob pena de se estabelecer um perigoso e grave retrocesso de direitos fundamentais conquistados a partir da Constituição de 1988.

Atualmente, a configuração da Educação do Campo é de uma ampla e diversa aliança que basicamente agrega entidades não urbanas, ou seja, que não estão no perímetro da cidade. Envolve os movimentos sociais populares e sindicais; representativos dos povos do campo: agricultores familiares, extrativistas, pescadores artesanais, ribeirinhos, assentados e acampados da reforma agrária, quilombolas, caiçaras, povos da floresta, caboclos e outros que produzam suas condições materiais de existência a partir do trabalho no meio rural (BRASIL, 2010).

Dessa forma, ressaltamos a importância de, além de se construir uma Escola do Campo acolhendo a realidade de sua comunidade e condizente com suas necessidades multiculturais; de se elaborar recursos didáticos voltados para a educação do campo em sintonia com as especificidades destes grupos, sem, contudo, negligenciar o caráter universal da construção do conhecimento tecnológico e contextualizado à realidade, utilizando ferramentas educacionais, as quais possibilitem ao estudante se inserir “nas relações homem-mundo”, visto que a tecnologia é uma atividade humana, acentuada por um processo ideológico, por isso não é neutra e imparcial, mas carregada de intencionalidades e interesses por quem a produz e a utiliza (FREIRE, 1987, p. 87).

Em Paulo Freire (1987), a metodologia que embasa a Educação Popular, propõe a utilização do tema gerador. Este, por sua vez, não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens, conforme afirma Freire (1987).

Sendo assim, a utilização de temas geradores permite a mobilização de sentimentos, tais como os de pertencimento socio comunitário, sensos e saberes autóctones e expertises sociais

dos mais idosos da comunidade e/ou ancestrais, conforme relatado por Busko & Carvalho (2019). A mobilização ocorrerá por seus componentes pessoais no seio da dinâmica social, por atores como: professores, gestores escolares, familiares, vizinhança, líderes comunitários (associações), mediadores/as sociais, estudantes (BUSKO; CARVALHO, 2019).

Entretanto, utilizar-se de temas geradores não inviabiliza o uso do Livro Didático. Ao contrário, este pode ser um dispositivo para demonstrar a diversidade em todos os setores de nossas vidas, desde de que o professor esteja preparado para usar pedagogicamente as diferenças. Assim, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), instituído na Educação do Campo em 2013 por meio do “PNLD Campo” tem como propósito considerar as especificidades do contexto social, econômico, cultural, político, ambiental, de gênero, geracional, de raça e etnia dos povos do campo, Ademais:

[...] o PNLD Campo se inscreve como uma política pública de reconhecimento da Educação do Campo como matriz referencial para **pensar o Campo e seus Sujeitos**, como contexto gerador de conteúdos, textos, temas, atividades, propostas pedagógicas, ilustrações, e organização curricular do livro didático. Contempla apenas o primeiro segmento do ensino fundamental. (BRASIL, 2016, p. 8 – grifo nosso)

Compreendemos, então, que para a Escola do Campo ser exitosa, poderão ser utilizados diferentes dispositivos e enfoques pedagógicos, desde de que promovam processos educativos vinculados à sustentabilidade ambiental, cultural e política dos sujeitos do campo. Ademais, estes dispositivos e enfoques devem, ser planejados e institucionalizados por meio do seu projeto pedagógico curricular, que se constitui em instrumento do planejamento escolar capaz de contribuir para transformações sociais pautadas nos princípios da preservação e valorização da população do campo, como relata Dos Reis Amorim & Macedo (2020). Especificamente, no que diz respeito às Tecnologias Sociais (TS), ressalta-se a sua característica de desenvolvimento local e reaplicação por meio de temáticas que dizem respeito aos interesses da população, aos conteúdos necessários à construção do conhecimento e à disseminação e interligação de saberes, fomentando a participação de toda comunidade escolar.

Utilizando como base os conceitos pedagógicos da disciplina de Ciências, Dos Reis Amorim & Macedo (2020) complementam que a escola do campo pode ser um espaço de socialização de tecnologias cuja finalidade pedagógica venha a promover mudanças de paradigmas e de atitudes para o desenvolvimento sustentável daquela comunidade escolar e do meio social que circunda aquele espaço. Para tanto, o reconhecimento do ambiente é primordial para o desenvolvimento das pessoas e de seu meio (DOS REIS AMORIM; MACEDO, 2020).

O Ensino de Ciências é um componente fundamental para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na contemporaneidade. E, enquanto componente curricular, pode proporcionar as condições de intervenção no mundo físico e suas consequências sociais. Oportuniza ao sujeito reivindicar melhores condições de vida, na medida em que compreende os fenômenos relacionados à vida, contribuindo para a construção de uma sociedade melhor. Desse modo, a Alfabetização Científica e o Letramento Científico são conceitos que se relacionam na formação do cidadão, posto que tratam da compreensão e uso da ciência e da tecnologia na sociedade (BORGES, 2012).

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, possibilita aos estudantes do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história e, como recomenda a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), permite que aconteça a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Além disso, o ensino de Ciências, ao incentivar aproximações do fazer da Ciência, possibilita ao estudante a compreensão de diferentes tecnologias – das mais simples às mais complexas, oportunizando, inclusive, reflexões sobre tecnologias que lhes são disponibilizadas ou não, construindo o pensamento crítico em diferentes conjunturas. Esta criticidade, no que diz respeito às Tecnologias Sociais (TS), é de suma importância visto que elas têm como característica justamente a possibilidade de adaptação em diferentes contextos.

É o exercício da criticidade que possibilita as reconstruções da Educação Popular e Educação do Campo, as quais são essenciais para sociabilidades com perspectivas contra hegemônicas e menos excludentes (HAGE; CORRÊA, 2019).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de referência nacional para formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e Municípios, definindo um conjunto orgânico e progressivo de “aprendizagens essenciais” na Educação Básica. Também estabelece competências e habilidades requeridas para o sujeito da aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento. Vale dizer que o conceito de competência proposto na BNCC pode admitir a interpretação para a utilização do conhecimento em direção à participação ativa e cidadã, possibilitando a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Caberá à sociedade em geral e aos professores em particular, bem como aos gestores escolares, promoverem a educação para a construção destes valores e para a construção de competências ligadas aos mesmos, valorizando o cidadão em toda a sua plenitude, e não apenas como “elemento” do mundo do trabalho.

Na BNCC, ressalta-se a importância do ensino de Ciências para a formação de cidadãos, asseverando-se a necessidade de se superar a memorização de termos e conceitos (enciclopedismo) que, muitas vezes, foram (ou são) apresentados e expostos de forma descontextualizada. Desse modo, a Alfabetização Científica e o Letramento Científico são processos indispensáveis à formação do cidadão, contribuindo para a compreensão e uso da ciência e da tecnologia na sociedade (BORGES, 2012).

Vale insistir que, partindo do princípio de que Ciência e Tecnologia não são neutras, defende-se aqui também um ensino que vá para além do simples treinamento de competências e habilidades, mas que as considere para a construção de uma sociedade justa, de sujeitos plenos de seus direitos e deveres, assumindo suas vivências como forma de conscientizar-se para as mudanças necessárias em direção à justiça social.

Em outras palavras, entende-se que utilizar-se da definição da BNCC para a construção de currículo local, contextualizado, bem como da perspectiva do ensino para desenvolver competências e habilidades e do Letramento Científico, não se distancia da Educação Popular preconizada por Paulo Freire, desde que as Redes de Ensino desenvolvam propostas curriculares condizentes com as demandas locais e deem condições e autonomia para que os professores possam agir em favor da educação voltada para o desenvolvimento de cidadãos competentes tanto para o exercício da cidadania como para o mundo do trabalho (conforme propõe a BNCC).

3 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO

Tradicionalmente, em nível de senso comum, o termo “alfabetização” refere-se à ação de ensinar ou o ato de aprender a ler e escrever, adquirindo a competência de codificar em língua escrita, além de apropriar-se da escrita própria. Contudo, o termo “letramento” é o estado ou a condição de quem sabe não apenas ler e escrever, mas cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita, sendo esses processos complementares. Santos (2007) exemplifica:

De acordo com essa conceituação, uma pessoa alfabetizada, que sabe ler e escrever, pode não ser letrada, caso não faça uso da prática social de leitura, ou seja, apesar de ler, não é capaz de compreender o significado de notícias de jornais, avisos, correspondências, ou não é capaz de escrever cartas e recados. Isso é o que se tem chamado de analfabetismo funcional. Ao contrário, uma pessoa pode não ser alfabetizada, mas ser letrada se tiver contato diário com as informações do mundo da leitura e da escrita, por meio de pessoas que leem ou escrevem para ela as notícias de jornal, as cartas ou os recados. (SANTOS, 2007, p. 478-479)

Quando se agrega aos termos anteriormente citados o adjetivo “científico”, permanece a diferença marcada, sobretudo, pela ênfase de se agregar práticas sociais ao fenômeno. Assim, Santos (2007) enfatiza que o sujeito letrado cientificamente seria aquele capaz de participar ativamente na sociedade, em uma perspectiva de igualdade social, sem discriminações de raça, sexo ou condição social, atuando diretamente pelo uso do conhecimento científico. Este autor acrescenta ainda a importância desta atuação ser pautada em valores vinculados aos interesses coletivos, como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade. A importância desta conceituação está, sobretudo, na sua relação com as necessidades humanas, portanto o letramento científico não deveria estar subordinado aos valores econômicos.

Se mantivermos as diferenciações dos termos originais, poderíamos pensar na alfabetização científica como sendo referente à aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica, enquanto o letramento científico se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico, como relatam Mamede & Zimmermann (2005).

Embora os estudos sobre alfabetização científica e letramento científico apontem as mesmas preocupações relativas ao ensino de Ciências: “[...] contribuir para a construção de ‘benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente’ por meio de um ensino que objetive a formação cidadã com o domínio e o uso de conhecimentos científicos” (DE

GODOI BRANCO, 2018 *apud* SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60) adotaremos o termo “letramento científico” dado que este enfatiza a dimensão da prática social necessária ao conhecimento científico.

A perspectiva do ensino de ciências na BNCC, especificamente para o Ensino Fundamental, é a de que é necessária a aquisição de conhecimentos conceituais da área e de contextualização social, cultural, ambiental e histórica destes conhecimentos; bem como a de compreender os processos e práticas de investigação e as linguagens das Ciências da Natureza. Com isso, nesta fase da escolarização o estudante tem acesso às bases do letramento científico, posto que é preciso instrumentalizá-lo para a ação. Assim, os conceitos de competência e de letramento científico propostos na BNCC podem se alinhar em busca de subsidiar práticas para o estudante expandir sua visão de mundo e intervir na realidade, posto que ele passaria a compreender novas possibilidades de estar no mundo, estabelecer novas práticas sociais. Assim, compreende-se a necessidade de abordar novas propostas de ensino de ciências voltadas para o letramento e que potencialmente sejam transformadoras das práticas educativas no Campo, a exemplo daquelas baseadas nas Tecnologias Sociais (TS).

4 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ABORDAGEM CTS

O ensino de Ciências sempre esteve influenciado pelas demandas políticas e sociais. Num contexto mundial, essa construção histórica do ensinar nessa área do saber se desenvolveu seguindo interesses políticos e de relações de poder entre os representantes Estatais e as instituições de produção científica. Indispensável também para esta construção foram a socialização dos conhecimentos científicos e os conflitos entre as emergentes profissões da época, como consequência da expansão capitalista.

A maneira de ensinar também passou décadas apoiada na reprodução dos mesmos padrões. Acreditava-se que os fenômenos naturais poderiam ser compreendidos com base apenas na observação e no raciocínio, bastando para isso que os estudantes fossem levados a conhecer todo o patrimônio científico produzido até então e a memorizar conceitos.

Como afirma Prado (2014), a educação era pautada em uma metodologia tradicional e elitizada de ensino e que buscava promover uma Educação Tradicionalista, onde o ensino era expositivo, retórico, apelando à simples memorização de factos e conceitos, numa inconsistência total com a própria natureza da ciência Martins (2006).

A percepção sobre a importância da área de Ciências na escola e na formação dos alunos é relativamente recente. Basta notar como ela demorou para ser incorporada ao currículo. Na concepção que vigorou do século 19 à década de 1950, impregnada de ideias positivistas, predominava o pensamento de que essa área do conhecimento era sempre neutra em suas descobertas e que os saberes delas decorrentes seriam verdades únicas e definitivas.

Em 1950 o ensino de Ciências se solidificou no Brasil (MENDES *et al.*, 2016), mas a disciplina ainda era ministrada de forma expositiva, com livros didáticos desatualizados, baseados em textos europeus e escassas atividades práticas (KRASILCHIK, 2000, p. 168; LOREZ, 2008, p. 15). A partir da década de 1960, passa-se a estimular o desenvolvimento do pensamento lógico e racional e a especialização do currículo e avaliação, fomentando uma metodologia tecnicista de reprodução de sequências padronizadas de experimentos tal como os cientistas fizeram, e a partir daí utiliza-se o método científico no ensino, buscando cada vez mais a participação dos estudantes nas etapas de ensino e aprendizagem (SANTOMAURO, 2009). Nesse período, Martins (2006) afirma que o ensino ainda era marcado pela perspectiva tradicionalista, na qual um grande volume de conteúdo era transmitido em aulas expositivas; o conhecimento científico era tomado com verdade absoluta e as avaliações se baseavam nos questionários apresentados no livro-texto (BRASIL, 1996, p. 19).

No cenário mundial, havia uma disputa econômica acirrada entre os países e entre blocos

econômicos. Portanto, desenvolver tecnologias e saber usá-las para produzir riquezas começou a ser fundamental para o sucesso de uma nação. Era preciso formar mais e mais pessoas com capacidade de criar produtos, métodos e procedimentos que gerassem divisas. Nas escolas, era necessário incentivar a formação de profissionais com esse perfil e acreditou-se que o caminho para isso era levar os alunos a reproduzirem os passos que cientistas já haviam trilhado ao fazer suas descobertas, como relata Santomauro (2009).

Enquanto os países desenvolvidos investiam em produção do conhecimento e de tecnologia, restou aos países “subdesenvolvidos”, como o Brasil investir numa educação para prover economicamente o país, de modo que o objetivo da Educação era formar técnicos e trabalhadores, importantes peças para o desenvolvimento, tendo o ensino de Ciências papel profissionalizante e descaracterizado (KRASILCHIK, 2000, p. 86). Essa intencionalidade para a educação se intensificou após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) n. 4.024/61 e, mais ainda após o Golpe de 1964, posto que toda e qualquer forma de ensino para a racionalidade significava atentados às ordens estabelecidas.

Na década de 1970, o progresso da Ciência abriu as possibilidades para formar professores em áreas específicas, forçando redefinições para o Ensino de Ciências, como relata Santomauro (2009). Somava-se ao progresso da ciência a intensificação da produção, o que gerava a necessidade de introduzir os estudantes nas novas tecnologias.

Toda essa movimentação no mundo da produção e da ciência durante o século XX, surge nos países capitalistas centrais, o movimento chamado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que buscava discutir criticamente sobre o uso da Ciência e Tecnologia e seus efeitos à sociedade, sobretudo considerando o pós Segunda Guerra Mundial, em que se questionava sobre as finalidades da produção científica e como esta poderia estar associada e marcada por interesses políticos e econômicos, não se mostrando ser alinhada com o bem-estar social, como relata Von Linsingen (2007). Posterior a esse processo social, o ensino de Ciências, começa a expressar um currículo com orientações que evidenciasse a relação entre Ciência – Tecnologia – Sociedade, com vistas a auxiliar na formação de cidadãos aptos a participarem da vida social criticamente (FERST, 2013).

Em meio à crise político-econômica e discussões sobre o meio ambiente, desenvolvimento não sustentável e o papel das ciências para a sociedade, Martins (2006) relata que surgiram os primeiros debates sobre a inclusão das questões tecnológicas e sociais no currículo de Ciências, o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). No mesmo período surgiram questionamentos sobre a organização dos currículos (BRASIL, 1997, p. 20).

No Brasil nos anos 80, Von Linsingen (2007) apontou que o processo de consolidação

do campo do enfoque CTS em países Latinos Americanos, emergiu em reação ao modelo hegemônico de percepção das relações sociais da ciência e da tecnologia, bem como do consenso entre os educadores de Ciências em relação à necessidade de inovação na área, com a necessidade de abordagens interdisciplinares, e de uma educação científica organizada em torno de problemas amplos e uma reavaliação do papel da ciência escolar (FERST, 2013).

A importância do referencial CTS para o Ensino de Ciências está descrita em Souza (2012), que afirma, baseado em suas pesquisas, que esta abordagem tem contribuído positivamente para a formação cidadã de estudantes e para um melhor entendimento das variações da dinâmica social, provocados pelos avanços científicos e tecnológicos. Destaca também a relevância deste enfoque para a promoção da educação científica e tecnológica entre os cidadãos, uma vez que lhe possibilita construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis e atuar sobre questões de Ciência e Tecnologia na Sociedade.

Percebe-se, a partir do exposto, que o enfoque CTS e a proposta de Letramento científico podem estar alinhados nas práticas pedagógicas do ensino de Ciências, posto que ambos têm como propósito o conhecimento útil à práticas sociais, nas quais o sujeito exerça, de forma embasada, consciente e consistente a sua cidadania. Ademais, tais proposições metodológicas ampliam a compreensão do conhecimento científico, de suas condições de produção e utilização, de modo a possibilitar ao sujeito a interação com os elementos científicos e tecnológicos da vida social, como relata Mamede & Zimmermann (2005). O entendimento de que a ciência é uma prática social, na qual cabe a discussão das condições de produção, divulgação e aplicação, torna possível a associação entre o CTS e a Tecnologia Social também na escola do campo, de modo a adequar o que está sendo institucionalizado pela BNCC às necessidades da população do campo, promovendo o letramento científico desde o ensino fundamental, contribuindo para que a Educação Básica contribua, de fato, para a formação de cidadãos críticos.

No contexto escolar, Corrêa (2017 *apud* BUSKO, 2020, p. 198) ainda destaca a importância do uso de temas geradores associados ao enfoque CTS, porque estes estarão sempre relacionados com a vivência dos Estudantes. Desta maneira, compreendendo a realidade, os estudantes poderão construir novos conhecimentos.

5 TECNOLOGIAS SOCIAIS

O Brasil é um dos países de maior sociobiodiversidade do mundo (CARRAZZA, 2009 *apud* DUTRA; SOUZA, 2017). Milhões de famílias, especialmente do meio rural, mantêm-se com a coleta e o aproveitamento de produtos da biodiversidade nativa combinada com a produção da agricultura familiar a partir e dos costumes locais. Por ser de reduzido custo, fácil apropriação e baixa dependência de manutenção, as Tecnologias Sociais (TS) no cenário rural têm fortalecido as organizações comunitárias, reduzido o êxodo rural, proporcionado vias de se promover e fazer política, de estimular a educação popular e ambiental junto às famílias de agricultores beneficiárias que participam ativamente da implementação de todos os seus processos (DAGNINO, 2014).

Para compreender o sentido de Tecnologia Social, parte-se do significado da palavra tecnologia como sendo um conjunto de conhecimentos, processos e métodos empregados em diversos ramos, uma forma genérica de se declarar que ela é uma atividade socialmente organizada e baseada em planos de caráter prático (BAUMGARTEN, 2006). Com a complementariedade do “Social”, entendemos que esse conjunto de conhecimentos, processos e métodos deva estar à disposição da sociedade, visando expansão de direitos, assim como o desenvolvimento socioambiental e a construção de processos democráticos, com propósito de solucionar as necessidades da população (ITS, 2007).

A Tecnologia que existe hoje, fomentada pelo avanço da indústria e do sistema capitalista - a Tecnologia Convencional - não está adequada para a inclusão social (DAGNINO, 2009), uma vez que é segmentada para atender aos interesses de quem a financia: o mercado. Deste modo, tem como objetivo a maximização da produtividade em relação à mão de obra ocupada, tornando-se alienante para os trabalhadores. Baseia-se em padrões orientados pelo mercado externo de alta renda, tornando-se hierarquizada e monopolizada por grandes empresas dos países ricos, além de ser intensiva em insumos sintéticos produzidos por grandes empresas. Desta forma, as tecnologias convencionais tendem a ser ambientalmente problemáticas, inviabilizando a agricultura familiar e o pequeno produtor, como explicita Dagnino (2009).

Por outro lado, as Tecnologias Sociais se apresentam adaptáveis tanto ao pequeno agricultor, quanto a propriedades de grande porte, o que a torna uma libertação potencial físico e financeiro das propriedades. Com isso, viabiliza economicamente os empreendimentos auto gerenciáveis e as pequenas empresas. Outra característica relevante das TS é a de que considera as especificidades das realidades locais, e a proposta de estarem interligadas aos processos de organização coletiva e democrática, apresentando soluções para a superação de diferentes

situações problemáticas de vulnerabilidade e exclusão social. Assim, as TS incidem diretamente na melhoria das condições de vida daqueles atores envolvidos em sua efetivação (MACIEL; FERNANDES, 2011).

Alguns fundamentos são pertinentes à concepção da Tecnologia Social como relata Maciel & Fernandes (2011): a transformação social, a participação direta da população, o sentido da inclusão social, a melhoria das condições de vida, a sustentabilidade socioambiental e econômica, a inovação, capacidade de atender necessidades sociais específicas à organização e a sistematização da tecnologia, o diálogo entre os diferentes saberes (acadêmicos e populares), a acessibilidade e a apropriação das tecnologias, a difusão e a ação educativa, a construção da cidadania e de processos democráticos, que serão sustentados por valores de justiça social, democracia e direitos humanos. Tendo assim como um dos objetivos, reverter a tendência vigente da tecnologia capitalista convencional que tem como pressuposto reforçar a dualidade desse sistema.

É diante desse cenário que a defesa das Tecnologias Sociais como política pública se apresenta como estratégia promissora para alterar a atual política de ciência e tecnologia no país, e por que não na educação também? É nessa perspectiva que se propõe, aqui, o uso de algumas Tecnologias Sociais para ampliar os recursos pedagógicos na Educação do Campo. Embora as TS já estejam relativamente inseridas em propriedades rurais (como sistemas de captação de água; energias renováveis, saneamento ecológico, sistemas de criação animal).

Nesta proposta de trabalho acadêmico, acredita-se que no ambiente escolar os vantagens serão mais perenes, a exemplo de: a escola se utilizar temas da realidade de seus estudantes nas práticas pedagógicas sem, contudo, condená-los à repetição de padrões isentos de tecnologias no campo, gerando renda e a possibilidade de fixação do sujeito em suas terras; valorização da cultura das populações do campo; fortalecimento das identidades; diminuição dos danos ambientais; segurança alimentar para a escola e para a comunidade de seu entorno. Todas estas vantagens, porém, não são desvinculadas da possibilidade de o estudante enriquecer-se culturalmente, avançar em sua escolaridade de forma crítica e consciente, participar ativamente da construção de soluções para demandas de alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde e meio ambiente, em sua comunidade e outras que desejarem.

Do ponto de vista mais institucional, as vantagens da TS são as de contribuir com a agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para 2030, definidos pela ONU³; inserir no

³ Países integrantes da ONU se comprometeram a promoverem ações para executarem os 17 objetivos interconectados: os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que fazem um apelo global à ação para acabar com a fome e a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares,

espaço acadêmico, regido pela BNCC, a contextualização, os temas geradores, a interdisciplinaridade, e o enfoque CTS para promover o letramento científico. Além disso, ao aplicar a proposta freiriana, acredita-se no potencial para estimular os estudantes a compreenderem o potencial uso da Tecnologia Social para a transformação da realidade (BUSKO, 2020).

6 OBJETIVOS GERAIS

Considerando toda a problemática que envolve as populações do campo, acredita-se que a Educação do Campo carece de ações mais pontuais que possibilitem, ao mesmo tempo, a inserção e atualização no mundo tecnologizado, integrado, globalizado, como também ações que valorizem toda a cultura dos homens que vivem do campo e no campo. Assim, tem-se como objetivo geral neste trabalho a teologizado reflexão sobre uma possível relação potencializadora para o letramento científico proposto pela BNCC na educação do Campo, utilizando o ensino de Ciências como caminho educacional para a reaplicação de Tecnologias Sociais na Escola do Campo.

6.1 Objetivos Específicos

- ✓ Compreender a Educação e a escola do Campo na perspectiva da Educação Popular para o Ensino de Ciências contextualizado, com enfoque CTS e com os aportes da BNCC, com vistas ao Letramento Científico;
- ✓ Discutir o conceito de Tecnologias Sociais e seu potencial para a Educação no Campo;
- ✓ Conhecer uma comunidade escolar do campo, bem como, dialogar e apresentar as principais características para a implantação das Tecnologias Sociais;
- ✓ Elencar as possíveis Tecnologias Sociais adequadas à realidade da comunidade envolvida;
- ✓ Propor alguns temas geradores para o ensino de Ciências no 6º ano da Educação Básica com uma abordagem da Educação Popular e da CTS, utilizando as Tecnologias Sociais como ferramenta pedagógica na escola do campo;
- ✓ Identificar conteúdos pedagógicos, através do livro didático, relacionados com as TS e as habilidades requerida pela BNCC, para potencializar o letramento científico, utilizando as Tecnologias Sociais na escola do campo;

7 METODOLOGIA

7.1 Pressupostos Teórico-Metodológicos

Para garantir a qualidade na elaboração deste trabalho, a primeira etapa consistiu em um levantamento bibliográfico que, segundo Amaral (2007), é a etapa fundamental para iniciar trabalhos acadêmicos, e consiste na seleção, fichamento e arquivamento das informações relacionadas com o tema da pesquisa. Para fundamentar as ações, utilizou-se da Pesquisa Exploratória Qualitativa, embasadas no método de análise bibliográfica e documental.

As pesquisas exploratórias têm como finalidade proporcionar o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2002). A abordagem qualitativa se caracteriza por buscar compreender um fenômeno em seu ambiente natural, onde esses ocorrem e do qual faz parte (KRIPKA *et al.*, 2015). Para Marconi (2004) e Moreira (2004) a Pesquisa Qualitativa apresenta as seguintes características: foco na interpretação que os próprios participantes têm da situação em estudo; ênfase na subjetividade, no sentido de que o comportamento das pessoas e a situação ligam-se intimamente na formação da experiência; reconhecimento do impacto do processo de pesquisa sobre a situação de pesquisa, dentre outros.

Também se utilizou, nesta pesquisa, o método da pesquisa documental, na qual, bem como outros tipos de pesquisa, propõe-se a produzir novos conhecimentos, criar novas formas de compreender os fenômenos e dar a conhecer a forma como estes têm sido desenvolvidos. É uma pesquisa em que os dados obtidos são estritamente provenientes de documentos, com o objetivo de extrair informações neles contidas, a fim de compreender um fenômeno.

7.2 Período e Local das Atividades

Esta pesquisa fez parte de um projeto de Extensão Universitária (PROBEX/UFPB-2021) intitulado: “Plano de Educação do Campo de Conde-PB: Implantação de Tecnologias Sociais”, que foi executado majoritariamente de forma remota em 2021, seguindo os protocolos de segurança sanitária para maior segurança das pessoas envolvidas, visto que ainda estava em curso medidas de prevenção relativas à pandemia do COVID-19. Sendo assim, as articulações preparatórias para o momento com a comunidade escolar foram construídas em reuniões virtuais (semanais e quinzenais) onde a equipe realizou o levantamento do marco teórico sobre Educação Popular e no Campo; sobre as possibilidades didáticos pedagógicas existentes das Tecnologias Sociais inseridas no âmbito escolar.

Posterior a esses levantamentos bibliográficos, a partir da aproximação e vivência com uma das 18 escolas do campo visitadas pela equipe do Projeto no município, foi escolhida a instituição municipal, a Escola de Ensino Fundamental Professora Lina Rodrigues do Nascimento, localizada no Sitio Gurugi, Zona Rural do Conde- PB, tendo as atividades desenvolvidas no período de março de 2020 à dezembro do mesmo ano.

Dando sequência, após a primeira visita a referida Escola e com as reuniões quinzenais, foram elencadas as Tecnologias Sociais possíveis para a reimplantação das TS, de forma coerente e consistente com o espaço físico, os recursos humanos, estruturais e financeiros da realidade escolar do campo, se considerando a possibilidade de se firmar parcerias com Instituições Governamentais, Privadas para viabilizar às ações e planos orçamentários dispostos nos ANEXOS A, B e C.

7.3 Público-alvo e Mobilização da Comunidade Escolar

Na referida escola, o público-alvo está voltado para os estudantes do 6º ano do ensino fundamental, além da comunidade escolar, principalmente professoras e funcionários, posto que estes últimos são os que efetivamente irão sustentar o uso das TS. Inicialmente houve uma reunião com estes agentes escolares para apresentação da proposta e de seus objetivos. Em seguida, após atenta visita ao entorno da unidade escolar, foi identificado entre os espaços disponíveis, o paralelo à escola que, na opinião dos técnicos do projeto seria o mais viável e profícuo para a instalação das TS.

8 RESULTADOS

A análise das referências dos temas que se envolvem nesta pesquisa, desde a identificação da necessidade de uso das TS para cumprir o Ensino de Ciências de forma a beneficiar a população do campo, a aproximação com a escola do campo e as vivências experienciadas na execução do Projeto de Extensão, evidenciaram que é possível articular dentro do espaço escolar do campo uma proposta diferenciada para ampliar as possibilidades para o ensino de Ciências, utilizando-se de referenciais da Educação Popular, dos temas geradores e do Enfoque CTS, alinhados com o letramento científico proposto na BNCC, utilizando-se das TS para melhorar a educação das populações do campo. Visto essa possibilidade, espera-se com isto que o estudante, esteja mais disposto a respeito dos conteúdos pedagógicos necessários para o seu desenvolvimento, potencializando sua concepção de sujeito (de ser humano) para que ele não seja apenas um receptor da transferência de conteúdos feita pelo professor, mas também criador de possibilidades que resultem na construção do conhecimento em âmbito social. (FREIRE, 1996).

Percebe-se que a perspectiva de Paulo Freire para a Educação Popular é de problematizar a realidade, pois seu método se inicia em situações desafiadoras, em que diferentes visões de mundo são trazidas para discussão, visto que para Freire, o conhecimento é construído de forma integradora e interativa. É algo dinâmico, contrário à educação exclusivamente conteudista, como nos explicita Oliveira (2016).

A importância da proposta metodológica freiriana é incomensurável. Ao abordar o enfoque CTS, percebe-se que o mesmo se aproxima de Freire ao utilizar de temas sociais envolvendo aspectos científicos e tecnológicos; ao destacar a necessidade de tomada de decisão do educando como resultado da experiência educacional; ao reconhecer a não neutralidade do conhecimento, de modo a participar e modificar a comunidade na qual está inserido (OLIVEIRA, 2016). Assim, como pode ser visto em trabalhos de Delizoicov (1982) e de Pernambuco (1983), no Rio do Grande do Norte, estas produções em CTS se alinham com a perspectiva Freiriana, o que permite a afirmação de que o ensino de Ciências pode e deve ser realizado com ambas as perspectivas, sobretudo por considerar que a contextualização é indispensável a toda e qualquer intervenção na sociedade que se inicia pelo entendimento crítico dos aspectos sociais e culturais da ciência e tecnologia e de sua inserção da prática social no ensino, pois se trata da superação das contradições sociais para romper com a ideologia dominante (FREIRE, 1987).

Com relação ao ensino de Ciências da Natureza, a BNCC propõe para o Ensino

Fundamental o compromisso com o desenvolvimento do letramento científico que tem este, por sua vez, a finalidade última de desenvolver a capacidade de atuação no e sobre o mundo, capacidade esta imprescindível para o exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2017). Esta capacidade resulta da prática do olhar articulado entre os diversos campos do saber, assegurando aos estudantes do Ensino fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2017).

Pesquisas como as de Santos (2007) ou Auler (2003) permitem afirmar que o ensino na escola do campo com inserções do enfoque educacional CTS irá contribuir com a promoção da educação científica e tecnológica dos cidadãos, possibilitando a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia na Sociedade. Tendo os princípios da contextualização e da interdisciplinaridade, as atitudes e os valores humanísticos para atuar em questões sociais referentes à ciência e à tecnologia, serão desenvolvidos a partir da contextualização dos conteúdos, o que contribui na formação para o exercício da cidadania como nos relata Santos (2007).

No ambiente da escola do campo, os estudantes devem ser estimulados pelo docente a ampliar o seu horizonte de atuação para além da sua sala de aula, utilizando toda a escola e posteriormente a comunidade, cidade, estado e país. Por sua vez, o docente de Ciências da Natureza deve utilizar de estratégias pedagógicas, como por exemplo, os próprios temas geradores para estimular a curiosidade e desenvolvimento para o letramento científico. Autores como Delizoicov (1982) e Pernambuco (1983) propõem em seus trabalhos que se utilize da metodologia dos temas geradores para estimular, em sala de aula, o processo de investigação da temática, de modo que esses temas, venham a também despertar nos estudantes a busca por conhecimentos mais elaborados, e que a partir daí se construam sequências didáticas que possibilitem 03 momentos: (1) Problematização inicial: etapa na qual são discutidas situações reais que façam parte do universo do estudante, fazendo com que o estudante sentir necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém para solucioná-los; (2) Organização do conhecimento, etapa na qual são trabalhados conteúdos para solução de problemas levantados inicialmente; e a (3) etapa corresponde a aplicação do conhecimento em que são utilizados os conceitos desenvolvidos na etapa anterior para analisar, interpretar e apresentar respostas para o problema discutido na problematização inicial (OLIVEIRA, 2016).

Dessa forma, cabe salientar a importância da investigação da temática, associada aos conteúdos pedagógicos que estarão no planejamento anual da série como também o livro didático com suas unidades temáticas e objetos de conteúdos pedagógicos. A seguir a tabela

exemplifica uma proposta de alguns temas geradores a partir da coleção literária “Buriti -Mais Ciências”, da Editora Moderna (2019). São elencados os conteúdos pedagógicos interligados aos alguns temas geradores a serem trabalhos de acordo com os objetos de conhecimento proposto pela BNCC para o 6º ano do Ensino Fundamental para cada unidade do referido livro didático: como mostra a tabela 1 abaixo: Na tabela 1 podemos observar que existe uma relação direta entre os temas geradores e as unidades temáticas do livro didático. Isso possibilita ao professor que em sua prática docente tenha, além da promoção da aprendizagem significativa baseada nos princípios da Educação Popular e Freiriana, como também alcançar as habilidades propostas na BNCC.

Tabela 1 - Possibilidades de inter-relacionar as Unidades Temáticas do livro didático com alguns temas geradores e as Habilidades presentes para o 6 ano.

UNIDADE TEMÁTICA	TEMA GERADOR PROPOSTO	HABILIDADE DA BNCC ESTIMULADA
Unidade 1- Seres Vivos e Cadeias Alimentares	<ul style="list-style-type: none"> Saúde Ambiental 	(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.
Unidade 2 -Fotossíntese	<ul style="list-style-type: none"> Preservação de Florestas Reflorestamento e Qualidade De Vida 	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos;
Unidade 3 - Teias Alimentares	<ul style="list-style-type: none"> Saneamento básico 	(EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.
Unidade 4- Níveis de Organização do corpo humano	<ul style="list-style-type: none"> Saúde Humana 	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos;
Unidade 10- Nosso Planeta e os Recursos Minerais	<ul style="list-style-type: none"> Saúde e conservação do solo; Uso do Solo; Territorialidade 	(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.

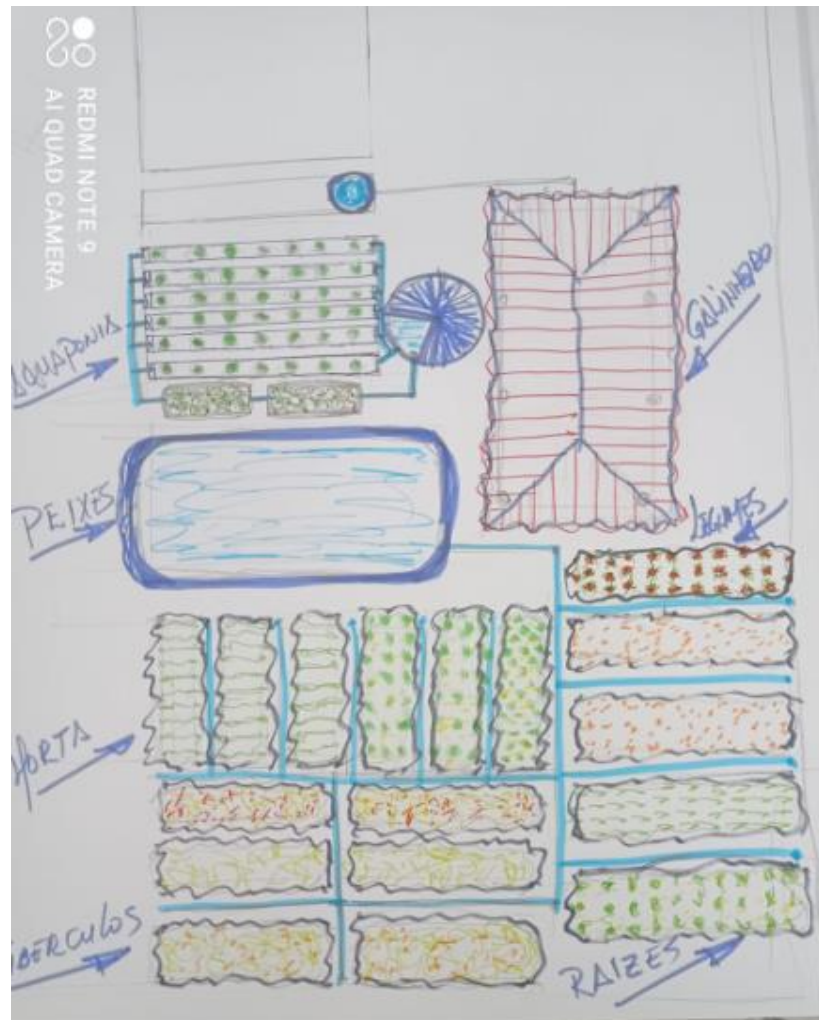
Fonte: Autora e BNCC. 2021

Concomitante a este trabalho docente, espera-se que a escola esteja fazendo uso das Tecnologias Sociais que mais estejam adequadas à realidade e necessidade escolar e comunitária, observando quesitos como a disponibilidade de recursos humanos, financeiros e naturais para a montagem e manutenção dessas tecnologias e futuro instrumento pedagógico. Recomenda-se a partir daí buscar também associar essas Unidades temáticas às Tecnologias Sociais, de modo que se possa construir conhecimentos úteis aos estudantes e à comunidade em geral.

Para a Escola Municipal Lina Rodrigues, nossa escola campo, as TS selecionadas foram: o sistema da Aquaponia, a Piscicultura em tanque escavado interligado a um sistema de fértil-irrigação ao sistema agroecológico de canteiros para cultivo de hortaliças e verduras, bem como também o Sistema de Criação de aves de postura e corte, como está disposto na Imagem 1, que representa a planta baixa do espaço escolhido na escola e nele agrupado as referidas

Tecnologias.

Figura 1 Croqui do espaço escolhido para a reimplantação das Tecnologias Sociais na escola parceira.



Fonte: projetista do PROBEX, 2021

Após a escolha das TS mais adequadas, foi feito o estudo específico sobre a tecnologia de Aquaponia, na qual foram observados quais os recursos necessários para realizar a instalação, conforme consta no Anexo A, em um pequeno espaço físico, mas que seja suficiente para proporcionar a experiência didático-pedagógica, utilizando o enfoque CTS, a contextualização, temas geradores, unidades temáticas e desenvolvimento de habilidades para o letramento científico. Tem-se, nesta TS, condições de gerar alimentos frescos, nutritivos e sem impacto ambiental para a comunidade escolar.

Outra TS escolhida foi a “Criação de peixes em sistema semi-intensivo”, também conhecida como “Piscicultura em tanque escavado e em consórcio com a produção agroecológica nos canteiros elevados”. Neste caso a proposta é mostrar o quanto é possível

aproveitar duas ou mais fontes produtivas em um mesmo núcleo produtivo (agro ecossistema / unidade agrícola familiar), gerando fonte de proteína para a comunidade escolar e seu entorno.

Observou-se também que o “Sistema de criação agroecológica de aves de postura e corte” possui viabilidade para a comunidade escolar. Esta TS tem o preceito de gerar o bem-estar animal durante a criação, utilizando-se de espaçamento coberto, área de pastejo e ninhos em proporções adequadas ao número de animais, respeitando o poder de expressar seus comportamentos naturais. Esta TS possui vantagens no que diz respeito à segurança alimentar e aos conteúdos pedagógicos que ela proporciona, permitindo explorar, em sala de aula, desde as formas de alimentação dos animais ao consumo diversificado produzido (ovos, carnes).

Uma vez implantada a TS na escola do campo, deve-se, no planejamento escolar, organizar situações nas quais seja abordado o conteúdo programado e, dentro desse, promover diálogos a respeito dos temas geradores que ali presentes por meio do diálogo prévio em sala de aula entre professor e estudantes. Ressalta-se que, no diálogo com a comunidade, é sempre bom compreender a qualidade sistêmica das TS.

Enfatiza-se a possibilidade de se trabalhar dentro da sala de aula conteúdos pedagógicos do ensino de Ciências potencializando o letramento científico ao utilizar-se das Tecnologias Sociais adequadas à realidade local, bem como sua manutenção. Com isso, espera-se que o professor tenha as condições para usar as TS como dispositivos pedagógicos, de modo a promover vivências e interações com práticas em um laboratório vivo e dinâmico, no qual acontecem processos biológicos, químicos e físicos que permitem a interdisciplinaridade, além de tornar possível a participação da comunidade extraescolar, contribuindo com seus saberes e anseios comunitários.

Tabela 2- Possibilidades de inter-relacionar as Unidades Temáticas do livro didático com as Tecnologias Sociais e as Habilidades presentes para o 6 ano.

UNIDADE TEMÁTICA	TECNOLOGIA SOCIAL	HABILIDADE DA BNCC ESTIMULADA
Unidade 1- Seres Vivos e Cadeias Alimentares	<ul style="list-style-type: none"> • Aquaponia • Piscicultura • Avicultura • Compostagem • Canteiros Agroecológicos 	(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.
Unidade 2 -Fotossíntese	<ul style="list-style-type: none"> • Aquaponia • Compostagem • Canteiros Agroecológicos 	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos;
Unidade 3 - Teias Alimentares	<ul style="list-style-type: none"> • Aquaponia • Piscicultura • Avicultura • Compostagem • Canteiros Agroecológicos 	(EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.
Unidade 4- Níveis de Organização do corpo humano	<ul style="list-style-type: none"> • Aquaponia • Piscicultura • Avicultura • Canteiros Agroecológicos 	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos; (EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.
Unidade 5- Ossos e Músculos	Não utiliza diretamente	
Unidade 6- Visão	Não utiliza diretamente	
Unidade 7-Sistema Nervoso	Não utiliza diretamente	
Unidade 8- Substâncias Químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Aquaponia • Piscicultura • Canteiros Agroecológicos 	(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.). (EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).
Unidade 09- Transformações Químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Aquaponia • Piscicultura • Canteiros Agroecológicos 	(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
	<ul style="list-style-type: none"> • Compostagem 	cozinha, a destilação de petróleo, entre outros). (EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais. (EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana
Unidade 10- Atmosfera e Hidrosfera	<ul style="list-style-type: none"> • Aquaponia • Piscicultura 	(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais). (EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico. (EF05CI04) Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
Unidade 11- Nosso Planeta e os Recursos Minerais	<ul style="list-style-type: none"> • Aquaponia • Piscicultura • Avicultura • Compostagem • Canteiros Agroecológicos 	(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.
Unidade 12- Dia e Noite- Regularidades Celestes	<ul style="list-style-type: none"> • Canteiros Agroecológicos • Avicultura • Piscicultura 	(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra. (EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

Fonte: Autora e BNCC, 2021.

As Tecnologias Sociais, ao serem tomadas como dispositivos pedagógicos, ampliam as possibilidades do ensino de ciências, bem como de se contextualizar as vivências e saberes dos estudantes do campo com sua comunidade, como podemos ver acima, na Tabela 2. Onde estão dispostas a relação direta entre os conteúdos do livro didático do 6º ano, as TS que tem o conteúdo técnico e biológico haver com esse conteúdo e as habilidades requeridas na BNCC para a referida série. Corroborando com o que Dos Santos & Dos Santos (2021) relatam sobre as Tecnologias Sociais possuem uma dimensão educativa e social, pois podem desenvolver um conjunto de estratégias formativas inclusive adequadas à Educação do Campo (DOS SANTOS; DOS SANTOS, 2021).

Onde, como vemos na Tabela 2, ao se trabalhar com a TS da Aquaponia, pode-se em sala de aula trabalhar os conteúdos que envolvam qualidade da água, adubação orgânica, crescimento e aspectos fisiológicos das plantas, entre outros. Já com a Tecnologia da Piscicultura poderão ser tratados em sala de aula os aspectos relacionados ao crescimento de microrganismos e animais; a qualidade da água e seus aspectos físico-químicos. Se estiver sendo abordados conteúdos relacionados à qualidade do solo e seus microrganismos; alimentação saudável e sem uso de agrotóxicos; valorização das sementes crioulas e a sabedoria popular com a Tecnologia Social do Banco de Sementes, poderão ser utilizadas as TS da Piscicultura em viveiros de tanques escavados, os canteiros agroecológicos.

A proposta pedagógica dentro do espaço da sala de aula relacionadas as TS, pode contar com os diversos recursos pedagógicos já existentes, como elaboração de cartazes, tabelas e planilhas exemplificando as culturas plantas, data da provável colheita, dados de crescimento de plantas, peixes, escolha de alimentação adequada, proporções, etc. e até mesmo uma rotina interna para ir realizar a manutenção das TS, desenvolvendo habilidades socioemocionais, de responsabilidade e de um senso maior de coletividade.

Todas estas possibilidades aqui apontadas, além de estimular o aprendizado de forma interdisciplinar, permitem aos estudantes a ampliação e fixação dos conteúdos dispostos pelos professores, na medida em que fazem sentido à realidade destes estudantes. Desta forma, ao construir seus conhecimentos em contato com a própria realidade, ao tempo em que fazem novas descobertas e trocas de conhecimentos populares com o currículo oficial, os estudantes constroem coletivamente seu processo formativo, beneficiando as aprendizagens de forma dinâmica, e prazerosa, afirmam-se Dos Santos & Dos Santos (2021) em suas experiências didáticas entre a educação no campo e tecnologias sociais.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de uso das Tecnologias Sociais na Educação do Campo aqui desenvolvida parte de um conjunto de estratégias formativas não conflitantes com os princípios da Educação Popular e do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), alinhados com o letramento científico e a BNCC.

Ressalta-se que o trabalho de subsistência no e do campo é o que caracteriza a população do campo, o que lhes configura suas identidades camponesas, extrativistas, pescadores, indígenas ou quilombolas. Desta feita, estas identidades são reforçadas no fortalecimento dos saberes relativos à subsistência da e na terra, sendo que o uso das TS se soma a este processo sem descaracterizá-lo ou promover impactos ambientais, ou mesmo custos elevados.

Estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental já possuem o amadurecimento suficiente para compreender a importância das condições ambientais para a sobrevivência, bem como a curiosidade necessária para se apropriar do conhecimento científico em busca de soluções para sua comunidade. O letramento científico se faz imprescindível para que estas interações do sujeito com o seu meio possam ocorrer em harmonia, de forma responsável e consciente em busca da preservação ambiental e cultural das populações do campo.

Observa-se a que a implantação das TS pode agregar novas possibilidades de, inclusive, se utilizar o livro didático, de modo a atender a proposta curricular e, ao mesmo tempo, contextualizar o ensino de ciências de acordo com as necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da comunidade. Ademais, trazer as tecnologias para a comunidade escolar e de seu entorno, significa promover a fixação dos sujeitos ao campo, a agroecologia, a sustentabilidade, as diversidades e as ancestralidades. Assim, espera-se contribuir com o desenvolvimento da cidadania e com a qualidade de vida. São benefícios para as populações do campo e urbanas, na medida em que minimiza o êxodo, a pobreza e a violência.

Argumenta-se, também, que as Tecnologias Sociais podem contribuir para minimizar as necessidades dentro e fora da escola do campo, uma vez que os conhecimentos aplicados podem ser levados pelos estudantes para as suas famílias. Tais práticas aqui sinalizadas também poderão servir de base para estudos que visem estimular o letramento científico na escola do campo e para a elaboração de Projetos Pedagógicos para Educação do Campo que valorizem os saberes locais, respeitando suas especificidades sem, contudo, prescindir do acesso ao conhecimento socialmente reconhecido como imprescindível.

REFERÊNCIAS

AMARAL, João J. F. **Como fazer uma pesquisa bibliográfica**. Universidade Federal do Ceará, 2007.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 3, 2001.

AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 5, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/jp44NGpsBjLPrhgMz6PtHq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2022.

BAUMGARTEN, Maíra. Tecnologia. In: CATTANI, Antônio; HOLZMANN, Lorena. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2006.

BORGES, Gilberto Luís Azevedo. Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula. **Conteúdos e didática de ciências e saúde**, UNIVESP, v. 10, ed. 1, p. 19-41, 13 set. 2012. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47357/1/u1_d23_v10_t01.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; DE GODOI BRANCO, Alessandra Batista. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, 2018.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 21 set. 2022.

BRASIL. **Decreto n. 7.352**, de 04 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a política de educação do campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária - PRONERA. Brasília, 2010.

BRASIL. **Guia Plano Nacional do Livro Didático Educação no Campo**, 2016 – Ensino Fundamental Anos Iniciais. Brasília, 2017.

BUSKO, Paula Simone. Relato de experiência: tecnologias sociais e práticas freirianas aplicadas na educação CTS. **Revista Extensão & Cidadania**, v. 8, n. 14, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Tsrd/Downloads/7829-Texto%20do%20artigo-16161-1-10-20201218.pdf>. Acesso em: 02 set. 2022.

BUSKO, Paula Simone; DE-CARVALHO, Roberth Jesus. Produção autoral de tecnologias sociais por investigação-ação-participação no ensino de ciências. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3321>. Acesso em: 08 set. 2022.

DAGNINO, Renato Peixoto (org). **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: Unicamp, 2009.

DAGNINO, Renato (org). **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**. Eduepb, 2014.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora para o ensino de Ciências na educação formal**. 227f. 1982. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/single.php?id=000711091>. Acesso em: 12 nov. 2022

DOS SANTOS, Thaynara Maria Almeida; DOS SANTOS, Sanádia Gama. Práticas educativas de tecnologias sociais em uma escola do campo no município de Arapiraca/AL. **Revista Interseção**, v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/intersecao/article/view/277>. Acesso em: 13 out. 2022.

DOS REIS AMORIM, Livia; DE MACEDO, Flávio Xavier. Educação Do Campo Aliada Ao Desenvolvimento Sustentável Local. **VII Congresso Nacional de Educação**. Maceió: Alagoas. 2020.

DUTRA, Rodrigo Marciel Soares; SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira de. Agroextrativismo e geopolítica da natureza: alternativa para o Cerrado na perspectiva analítica da cienciometria. **Ateliê Geográfico**, v. 11, n. 3, dez./2017. Disponível em: file:///C:/Users/Tsrd/Downloads/admin,+07+-+Atelie+Geografico+11_3.pdf. Acesso em: 13 out. 2022.

FERST, Enia Maria. A abordagem CTS no ensino de Ciências Naturais: possibilidades de inserção nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista EDUCAmazônia – Educação Sociedade e Meio Ambiente**, v. 11, n. 2, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Tsrd/Downloads/Dialnet-AAabordagemCTSNoEnsinoDeCienciasNaturais-4711337.pdf>. Acesso em: 13 out. 2022.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 36. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. **Estado e educação popular: Desafios de uma política nacional**. 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HAGE, S.; CORRÊA, S. R. Educação popular e Educação do Campo na Amazônia. **RTPS - Revista Trabalho, Política e Sociedade**, v. 4, n. 7, 30 dez. 2019. Disponível em: <http://costalima.ufrrj.br/index.php/RTPS/article/view/301>. Acesso em: 1 out. 2022.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL — ITS. **Declaração das ONGs: ciência e tecnologia com inclusão social**. 2007. Disponível em: <http://www.itsbrasil.org.br>. Acesso em: 21 nov. 2022.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, 2000. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001127156>. Acesso em: 1 out. 2022.

KRIPKA, Rosana; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa Lara. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. **CIAIQ2015**, v. 2, 2015. Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/252>. Acesso em: 08 set. 2022.

LOMEU, Gisele Carvalho; IOCCA, Fátima Aparecida Da Silva. Alfabetização científica na educação infantil em uma escola do campo. **Eventos Pedagógicos**, v. 7, n. 3, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rep/article/view/9850>. Acesso em: 1 set. 2022.

LORENZ, Karl Michael. Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de ciências no Brasil: 1960-1980. **Revista Educação em Questão**, v. 31, n. 17, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/3903>. Acesso em: 20 set. 2022.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2022.

MACIEL, Ana Lúcia Suárez; FERNANDES, Rosa Maria Castilhos. Tecnologias sociais: interface com as políticas públicas e o Serviço Social. **Serviço Social & Sociedade**, 2011. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/7803?locale=en>. Acesso em: 1 out. 2022.

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, 2005. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf. Acesso em: 1 out. 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2004

MARTINS, Élia. Uma perspectiva histórica do Ensino das Ciências Experimentais. **Revista Performar**, v. 13, 2006. Disponível em: http://proformar.pt/revista/edicao_13/hist_ensino_ciencias.pdf. Acesso em: 1 out. 2022.

MENDES, Orlandina Aparecida Borges. **Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**: prática docente dos professores da rede municipal em Uruaçu/GO. Dissertação na Pós Graduação Stricto Sensu – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) - Universidade Estadual de Goiás, 2014. Disponível em: <https://www.bdt.d.ueg.br/bitstream/tede/367/2/Disserta%20c3%a7%20a3o%20Orlandina%20Aparecida%20Mendes.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

MOREIRA, D.A. **O Método Fenomenológico na Pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

OLIVEIRA, Daniel Santana. **Apropriações do Tema Gerador no Ensino de Ciências**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia). Repositório Institucional da UFBA, 2016. Disponível em: https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/daniel_santana_oliveira_-_dissertacao_-_apropriacoes_da_perspectiva_freireana_no_ensino_de_ciencias.pdf. Acesso em: 22 set. 2022.

PERNAMBUCO; Projeto ensino de ciências a partir de problemas da comunidade: uma experiência no Rio Grande do Norte. Brasília: CAPES/MEC/SPEC, 1983.

PRADO, Karine. **Metodologias didáticas no ensino de ciências do município de Céu Azul-PR**. 2014. Monografia de especialização (Pós graduação em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, [S. l.], 2014. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/21793/2/MD_ENSCIE_IV_2014_54.pdf. Acesso em: 22 set. 2022.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=pdf>. Acesso em: 1 nov. 2022. Acesso em: 1 set. 2022.

SANTOMAURO, Beatriz. Em Ciências é preciso estimular a curiosidade de pesquisador. **Revista Escola**, Rio de Janeiro, ed. 209, fev. INODAGNIN. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1100/em-ciencias-e-preciso-estimular-a-curiosidade-de-pesquisador>. Acesso em: 11 out. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*. v.16, p. 59-77, Branco, Branco, Iwasse e Nagashima. **Revista Valore**, Volta Redonda, 3 (Edição Especial), 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 1 out. 2022.

SOUZA, Fábio Lustosa. Uma contribuição teórica da utilização da abordagem CTS no ensino de ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 109-121, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1656>. Acesso em: 03 set. 2022.

VON LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 1, 2007. Disponível em: <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/2/23/Irlan.pdf>. Acesso em: 05 out. 2022.

ANEXOS

ANEXO A – ORÇAMENTO PARA REIMPLANTAÇÃO DA AQUAPONIA

Lista de materiais para sistema de Aquaponia

1 caixa IBC (1000L)	R\$600,00
2 Tambores (200L)	R\$200,00 x2= R\$400,00
1 Balde (20L)	R\$ 25,00
20kg Argila expandida	R\$30,00
1 Manta de Lã de vidro (1m ²)	R\$ 28,00
1 Bomba submersa de 2500L/h	R\$185,00
	Valor Parcial: R\$1.268,00
4 de 6m Tubos de PVC (100mm)	R\$72,90 (unid)x4=291,60
1 de 6m Tubo de PVC (50mm)	R\$ 49,81
1 de 6m Tubo de PVC (40mm)	R\$ 39,90
7 CAPs de PVC (100mm)	R\$ 10,00 x 7= R\$70,00
1 CAP de PVC (50mm)	R\$ 9,00
1 Redutor de cano 100mm para 50mm	R\$ 8,90
1 Bucha redutora de 50mm para 40mm	R\$ 2,00
1 Flange de 40mm	1.½; ¾; ½: R\$21,00- R\$ 45,00
2 Flange (50mm)	R\$22,00 x2= R\$44,00
2 Adaptadores (50mm)	1.½; ¾; ½: R\$11,00 x2= R\$22,00
4 Joelhos de 90° (50mm)	R\$ 11,00 x4= R\$44,00
1 Joelho de 90° (40mm)	R\$ 4,00
2 Tê (50mm)	R\$ 15,00 x2= R\$30,00
2 Tubos de cola PVC (175g)	R\$ 29,50 x2= R\$59,00
1 Fita Adesiva Metalizada Alumínio (50mx48mm)	R\$ 25,90
10m de Mangueira para irrigação (½)	R\$ 35,00
1 Tê para mangueira de irrigação (½)	R\$ 29,00 (6uni)
4 Joelhos para mangueira de irrigação (½)	R\$22,90 (10uni)
6 Conectores Ad-1 microtubo	R\$ 45,00 (50uni)
20 Abraçadeira de nylon (20cm)	R\$ 17,99 (100uni)
1 Caibro de 5m (massaranduba)	R\$ 4,00 x5= R\$20,00
28 Tijolos de Cimento (19x19x39)	R\$ 4,49 x 28= R\$ 125,72
1 L de tinta Preta acrílica	R\$ 40,00
1 L de tinta Branca acrílica	R\$ 40,00
2 Pincéis de 6 cm	R\$ 20,00 x2= R\$ 40,00
	Valor Parcial: R\$ 1.130,72

Lista de materiais do Sistema de Fertirrigação

1 Lona de Geomembrana de 5,90 x 6m (terraço escavado de 2000L)	R\$ 776,07
1 Bomba submersa de 2500L/h	R\$ 185,00

4 Tubos de 6m (50mm)	R\$49,81 x4= R\$199,24
2 Tê (50mm)	R\$15,00 x2= R\$30,00
3 CAPs (50mm)	R\$9,00 x3= R\$27,00
1 Joelho (50mm)	R\$11,00
2 Registro de tubulação (50mm)	R\$35,00 x2= R\$70,00
17 Conectores iniciais c/ registro (mangueira ½)	R\$110,00 (20uni)
17 Adaptadores fim de linha em 8 (mangueira ½)	R\$5,98 (17uni)
34m Mangueira de Irrigação (½)	R\$49,90 (50m)
44,20m Mangueira Microtubo (4mm)	R\$70,29 (50m)

Valor Total: R\$1.534,48

Materiais Extras

Medidor de Ph e oxigênio da água	R\$ 176,24
Medidor analogico de temperatura para compostagem	R\$71,49

ANEXO B – ORÇAMENTO PARA REIMPLANTAÇÃO DO GALINHEIRO AGROECOLÓGICO

Galinheiro Agroecológico

Dimensionamento:

Galinheiro retangular com direção Leste/Oeste (evitando super-aquecimento por entrada de raios solares pela lateral do aviário).

- reprodutores, 5 aves por metro quadrado (machos e fêmeas)
- postura, 5 aves por metro quadrado (fêmeas).
- corte, 10 aves por metro quadrado (machos e fêmeas).

Tamanho do Aviário:

Largura de 5m x 5 (aves m²) = 20 > 100 (nº de aves)/ 25 = 4m (comprimento)

Dimensão: 5m x 4m = 20m²

20m² para criação de 100 aves de postura, com a ocupação de 5 aves por m².

Telhado:

Telha ondulada de Fibrocimento Brasilit - 2,40m x 1,10m

beirais de 1m, resultando em 7m de largura x 6m de comprimento em telhado = 3 carreiras de telha na largura e 6 carreiras no comprimento.

Altura do Galinheiro:

2,40m de altura do pé direito; e 3m até a cumieira (pé esquerdo);

50cm de muretas nas laterais inclusive a cabeceira ficando apenas o fundo (oeste) com parede fechada;

Piso:

De cimento (bem liso) com inclinação de 1% a 1,5%;

Calçada:

1m de calçadas laterais;

Telas:

Malha de fio de 16 a 24 com ¼ de polegada, revestindo as laterais e a cabeceira da mureta até o teto;

Porta:

Deve ficar no sentido Leste/Oeste e com largura suficiente de passar um carrinho de mão; Sendo a altura de 2,10 x 0,82m de largura;

Sistema Hidraulico:

1 caixa d'água de 500L localizada no telhado ao centro do aviário para as aves; seguido de encanações de PVC que abastecem bebedouros pendulares. Tendo em média 4 bebedouros por aviário nesta dimensão.

1 ponto de água externo para lavar o aviário e ferramentas;

1 Reservatório externo para abastecimento do aviário por no mínimo 2 dias caso haja algum problema no abastecimento primário.

Piquete do aviário:

3m² p/ ave, independente do tipo de criação;

3 x 100 (aves) = 300m² de piquete;

Tamanho do piquete:

10m de largura x 30m de comprimento

Estacas:

Estacas de sabiá com 1,80m de altura, onde será enterrado 40cm no solo.

Sendo colocadas a cada 2,5m de distância, totalizando 28 estacas.

Tela:

A tela deve ser de Fio 18 com 2 polegadas e com altura de 1,20m, totalizando 70m de comprimento por 1,20m de altura em tela.

Sombreamento:

Pode ser plantado diferentes espécies de árvores para sombrear e também dar frutos às aves.