

Aproximações entre o movimento CTS e a Pedagogia da Alternância no ensino de ciências contextualizado

Approaches between the STS movement and the Pedagogy of Alternation in contextualized science teaching

Paulo Rogerio Abrao Mileo Junior

Universidade Federal do Rio de Janeiro
pauloabraom@gmail.com

Luiz Augusto Coimbra de Rezende Filho

Universidade Federal do Rio de Janeiro
luizrezende.ufrj@gmail.com

Resumo

Este trabalho aproxima a Pedagogia da Alternância e o Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), tecendo aproximações para o Ensino de Ciências compartilhadas nas duas concepções. Para aprofundar a concepção de educação em ciências utilizada na Pedagogia da Alternância, metodologia adotada em escolas do campo, este trabalho utilizou observação participante de Brandão (2007) e contou com quatro encontros em uma Casa Familiar Rural paranaense. Os instrumentos pedagógicos da alternância foram considerados importantes para o fortalecimento do ensino de ciências, tais como o plano de estudos, a colocação em comum e a própria alternância física entre espaços. Sugerimos que o Ensino de Ciências nas duas propostas consideram o contexto do estudante como fundamental. Enquanto no movimento CTS há um esforço para que a realidade sociocientífica seja apreendida a partir de uma relação entre ciência e cotidiano, na alternância, esse fato articula a proposta teórica-metodológica utilizada como princípio educacional.

Palavras chave: pedagogia da alternância, movimento CTS, educação do campo, Casa Familiar rural, ensino de ciências

Abstract

This work brings together the Pedagogy of Alternation and the Science, Technology and Society Movement (STS), weaving approaches for Science Teaching shared in both conceptions. To deepen the concept of science education used in the Pedagogy of Alternation, a methodology adopted in rural schools, this work used Brandão's participant observation (2007) and had four meetings in an agricultural family school located in Paraná state. The pedagogical tools of alternation were considered important for the strengthening of transdisciplinary science teaching, such as the study plan, the placement in common and the physical alternation between spaces. We suggest that Science Teaching in both proposals

consider the student's context as fundamental. While in the CTS movement there is an effort so that the socio-scientific reality is apprehended from a relationship between science and everyday life, in alternation, this fact articulates the theoretical-methodological proposal used as an educational principle

Key words: pedagogy of Alternation, STS movement, rural education, agricultural family school, science teaching

Introdução

A Educação do Campo surge a partir de lutas dos movimentos sociais e sindicais insatisfeitos com propostas educacionais voltadas exclusivamente para as populações urbanas. O conceito de educação do campo nasce em oposição ao de educação rural, sendo importante fator estruturante de políticas públicas para as populações do campo, garantindo assim um ideal de escola que não é apenas no campo, mas que engloba a cultura, valores e lutas do povo camponês (ARROYO; FERNANDES, 1999).

No Brasil, propostas educacionais nas zonas rurais, ainda antes da nomenclatura política da Educação do Campo, já se preocupavam com o desenvolvimento local e rompiam com tendências de educação meramente rural. São elas principalmente as que utilizam a Pedagogia da Alternância como proposta filosófica e metodológica, tais como as Casas Familiares Rurais (CFRs) e as Escolas Famílias Agrícolas (EFAs).

Essas instituições são importantes para o desenvolvimento local e regional das populações do campo, pois as disciplinas escolares são contextualizadas para a realidade do estudante, assim como prevê o princípio metodológico da Pedagogia da Alternância, cujo processo educativo está sempre em construção através dos denominados instrumentos pedagógicos. Tais instituições vêm há décadas discutindo questões sociocientíficas pertinentes para as populações do campo, incluindo temáticas como a do meio ambiente, a produção de alimentos saudáveis, os malefícios do uso de agrotóxicos e outros que lhe são caros. Além disso, tais escolas trabalham fortalecendo as atividades econômicas no campo, promovendo e fortalecendo atividade econômicas ali desenvolvidas e evitando assim, um possível êxodo rural da juventude camponesa.

Aspectos sociocientíficos vêm sendo abordados há algumas décadas por pesquisadores da área do Ensino de Ciências, principalmente aqueles que visam romper o mito da neutralidade científica, ou seja, de que a ciência e a tecnologia trariam progresso e desenvolvimento social de forma linear (ROSA; AULER, 2013). Pelo contrário, as pesquisas do movimento CTS apontaram que a apropriação da Ciência e Tecnologia viriam a causar impactos sociais, como temos experimentado na atualidade a partir das mais diversas problemáticas socioambientais.

No Brasil, o CTS ganhou maior destaque a partir da década de 1990, principalmente pelo aumento de textos sobre a temática, em suma maioria, da área de ensino de ciência e tecnologia (CRISPINO et al., 2013).

O movimento CTS apresenta algumas similaridades se comparadas aos princípios contextualizados da Pedagogia da Alternância, principalmente por estar vinculado a demanda em formar estudantes, futuros cidadãos, que estarão preparados para enfrentar problemas sociocientíficos nos contextos em quais estão inseridos, partindo de temas que discutam o

compromisso individual e coletivo, partindo de um significado real para o estudante (FERNANDES; GOUVEA, 2020). Tais princípios vão de acordo com Praia e Cachapuz (2005), que defendem que o conhecimento científico deve ser pensado dentro do contexto da sociedade e do desenvolvimento tecnológico; além de que os estudantes cidadãos dos dias de hoje serão os que precisarão de elementos para refletir sobre as mudanças relacionadas ao desenvolvimento tecnocientífico que podem vir a revolucionar as suas vidas.

Este trabalho busca apontar as similaridades entre as propostas sociocientíficas da Pedagogia da Alternância com as previstas dentro de um Ensino de Ciências no movimento CTS. Esta pesquisa pretende apontar similaridades e conceitos que aproximam ambas. Para tal, foram realizadas pesquisas de observação participante em uma Casa Familiar Rural localizada no Paraná e a análise documental do plano de trabalho da instituição. Além disso, buscaram-se textos relevantes de cada área para eventual comparação e levantamento de similaridades, através de busca no Portal de Periódicos da CAPES. Em uma leitura flutuante nos artigos sobre CTS, buscaram-se autores bastante citados, os quais foram escolhidos. Para a Pedagogia da Alternância, informações foram coletadas em livros e trabalhos importantes em sua formação no Brasil. Como resultado de comparação, discute-se o currículo contextualizado presente como uma potencialidade para o Ensino de Ciências em ambas as propostas.

A pedagogia da alternância como proposta educacional das escolas do campo

A Pedagogia da Alternância foi desenvolvida por movimentos de agricultores franceses a partir da Maison Familiale Rurale, na década de 1930. No Brasil, as primeiras EFAs surgiram no Espírito Santo, em 1969, com a influência das pastorais da Igreja Católica (MEPES, 2020), e foram posteriormente instituídas através das Associações Regionais, se espalhando para outros estados do país. As CFRs ganharam mais força no final da década de 1980 nos três estados do sul do país e na década de 1990 na região Norte e Nordeste. Assim como as EFAs, as CFRs também foram articuladas em Associações Regionais que fortaleceram as iniciativas país afora (BORGES et al. 2012).

A relevância da pedagogia da alternância no Brasil também se fez através dos movimentos sociais do campo, como o MST, por exemplo, que ao tomar a educação como princípio estratégico para a transformação social, assumiu a pedagogia da alternância como metodologia educacional (ARAUJO, 2012).

Interpretando Nosella (1977), Araujo (2012) reitera as definições do autor cujo trabalho remonta a um dos primeiros textos teóricos sobre a proposta de alternância no Brasil. Para Araujo (2012), Nosella define a pedagogia da alternância como uma pedagogia vocacional, voltada aos interesses dos jovens do meio rural, fundamentada na mudança social e que assegura a participação de pais agricultores no processo educacional.

Para Gimonet (2007), os Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAs) se baseiam a partir de quatro pilares presentes desde as primeiras instituições e que devem ser colocados em prática de maneira articulada. São eles: a formação integral do estudante, a associação dos pais e a pedagogia da alternância.

A alternância é uma pedagogia em construção permanente e um terreno em disputa na sociedade a partir das práticas desenvolvidas nos CEFFAs. Segundo Borges et al. (2012) são três as tipologias de alternância: a falsa, a aproximativa e a integrativa.

Para Borges et al. (2012, p. 39) a alternância falsa é aquela em que “a organização didática e

pedagógica não articula com a vida, o trabalho e a realidade do estudante”, nesse sentido, as disciplinas escolares são trabalhadas de maneira fragmentada, obrigando o estudante a adequar-se ao método e ao sistema, e não o sistema ao estudante.

Já a alternância aproximativa, para o autor, é aquela que apresenta aproximação entre teoria e prática, a medida que a prática serve para “facilitar a compreensão da teoria, como também serve como locus de aplicação de teorias aprendidas”, assim, os estudantes são colocados em situações de contato com a realidade para observá-la, mas não para realizar ações sobre ela.

Por fim, a alternância integrativa (ou interativa) apresenta uma abordagem multidimensional e complexa, sendo definida como uma pedagogia de relações entre instituições, sujeitos e com o diálogo entre os diferentes saberes em uma perspectiva dialógica. Nesse sentido, as relações se dão através de instituições escolares, familiares e comunitárias, pois são nelas que estão presentes os saberes populares, familiares, práticos, teóricos e as tradições religiosas, assim, todos esses saberes são englobados no processo formativo que visa a ação-reflexão-ação (BORGES, 2012).

O parecer CEB/CNE/MEC nº 1 de fevereiro de 2006 é o primeiro documento nacional que regulamenta os dias de alternância realizados no tempo comunidade dos estudantes (BRASIL, 2006). O parecer expõe que a carga horária anual dos CEFFAs ultrapassam os duzentos dias letivos e as oitocentas horas exigidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, argumentando que o período o qual os estudantes estão em seus ambientes socioprofissionais, os mesmos estão desenvolvendo atividades práticas e pesquisas estruturadas a partir de um plano de estudo e de formação.

Nosella (1977) coloca o plano de estudos como um elemento central na pedagogia da alternância, pois é a forma concreta da alternância em efetivar as potencialidades educacionais da proposta, levando para a vida dos estudantes as reflexões através de guias elaborados de forma coletiva. No entanto, além do plano de estudos, o processo educacional baseado na alternância é garantido através de outros instrumentos pedagógicos da alternância - colocação em comum, visitas técnicas, caderno da realidade, tempo escola, tempo comunidade, entre outros.

O tempo escola corresponde ao período que o estudante está na escola, entre atividades práticas e teóricas. Rumo ao tempo comunidade, o estudante se desloca de volta a casa dos familiares (pois geralmente estão em internato na escola) com um plano de estudos definido de maneira coletiva com seus colegas e professores (geralmente chamados de monitores). A investigação acerca dos temas levantados no tempo escola define a proposta dialógica da alternância e valoriza o conhecimento popular e familiar. Quando alternam entre a comunidade e a escola, é através da colocação em comum que os estudantes encontram o momento propício para sistematizar os conhecimentos familiares e as explicações científicas relacionadas ao tema, intermediado pelos monitores. Embora seja uma alternância física, a alternância vai muito além de um mero alternar entre espaços.

Pode-se inferir que é no plano de estudos voltado para a realidade dos estudantes das escolas do campo que o ensino de ciências pode colher bons frutos. Por se tratar de um currículo relacionado às atividades econômicas desenvolvidas na região, inúmeros podem ser os temas geradores, embora geralmente sejam relacionados com o trabalho já desenvolvido pelos familiares. Não à toa, essa proposta educacional visa fortalecer tais atividades, trazendo o conhecimento científico como aliado.

O movimento CTS

Para Auler e Bazzo (2001), as discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade foram potencializadas por diversos fatores: o contexto social do século XX nos países capitalistas em relação a não-linearidade do progresso científico, tecnológico e econômico, relacionado à degradação ambiental e a guerra do Vietnã; além de obras de historiadores da ciência, tais como Thomas Kuhn e Rachel Carsons.

De acordo com Auler (2007), as repercussões do movimento CTS foram mais fortes no hemisfério norte, já no Brasil, considera que as propostas ainda precisam de maior compreensão e consenso discursivo em relação aos objetivos, conteúdos e implementação. Contudo, Dagnino (2008) ressalta as discussões existentes no Brasil e na Argentina, já na década de 1970, através de declarações oficiais e planos de desenvolvimento científico e tecnológico que se assemelham às perspectivas e princípios do que chama de Estudos Sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS), tais como a necessidade de aumentar a participação pública nas decisões de ciência, de pesquisas orientadas às necessidades da maioria da população, entre outros.

Em revisão bibliográfica, Auler (1998) destaca os objetivos principais encontrados na literatura sobre o movimento CTS na educação. Entre eles, o de promover o interesse dos estudantes a fazer relações entre a ciência e seus aspectos tecnológicos e sociais, o de discutir implicações éticas intrínsecas à Ciência e Tecnologia, o de compreender a natureza do trabalho científico e o de formar cidadãos com pensamento crítico.

Aikenhead (1994) propõe um quadro com dois extremos relacionados a propostas educacionais em ciências envolvendo o modelo CTS. Em um pólo, propostas educacionais em ciências conteudistas em que o CTS é mencionado para tornar a aula mais interessante. Do outro, o conteúdo de CTS propriamente dito, no qual uma questão social é investigada e aspectos dos conteúdos científicos são mencionados, mas não aprofundados. Santos e Mortimer (2000) reiteram essa pesquisa ao afirmarem que nem todas as propostas que se denominam CTS estão pautadas nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

De acordo com Mundim e Santos (2012), o ensino de CTS propõe uma nova organização dos conteúdos, diferentes das canônicas, tais como a química e a física. O CTS parte para uma organização centrada em temas sociocientíficos como a água, saúde, alimentação, entre outros, mas respeitando uma ordem psicológica de aprendizagem, em que o grau de complexidade do conteúdo científico relacionado ao tema é respeitado. Dessa maneira, os conteúdos não são apresentados de maneira fragmentada, mas sim integrados. Ratcliffe e Grace (2003) definem as características de um tema sociocientífico. São elas: relações com a ciência, envolvimento com a formação de opiniões, dimensões locais, nacionais ou globais de ciência, discussão de aspectos éticos, relação com a vida e discussões sobre os benefícios e riscos atribuídos à ciência.

Auler (2007) admite que os currículos CTS são, consensualmente, pautados através de temas e problemas sociocientíficos relevantes, no entanto, faz a seguinte crítica: “Quem define o que é relevância social?”. Partindo de questionamentos semelhantes, Auler e Delizoicov (2006) buscam semelhanças na perspectiva freireana e do movimento CTS, reiterando a importância da compreensão crítica das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da problematização histórica sobre a atividade científica.

Pinheiro et al. (2007, p. 75) ressaltam a importância de discutir com os estudantes os avanços

da C&T de forma contextualizada, tais como as consequências, interesses econômicos, sobretudo, posicionando a ciência como “fruto da criação humana (...) intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento”.

Para Nascimento e Linsingen (2006), os programas educacionais CTS propõem os temas de CTS em três níveis distintos, entre eles: 1. o enxerto CTS, 2. a Ciência e tecnologia vistas através de CTS e 3. os programas CTS puros. No primeiro, as temáticas CTS estão presentes nos currículos, mas a ciência é apresentada de maneira fragmentada como usual. No segundo, o conteúdo científico é decorrência das discussões levantadas a partir das relações entre CTS e dos temas específicos propostos. Já o terceiro, pouco explora os conteúdos científicos, apresenta foco maior nas intersecções e implicações históricas e sociológicas da ciência.

Metodologia

A pesquisa parte de uma pesquisa bibliográfica sobre a Pedagogia da Alternância e o movimento CTS e faz uma análise descritiva a partir do plano de formação de uma CFR localizada no Norte Pioneiro do Paraná (GIL, 2008). Além disso, através da metodologia qualitativa de observação participante de Brandão (2007), quatro dias distintos na escola foram acompanhados - duas colocações em comum e duas discussões sobre o plano de estudos.

O plano de formação era destinado às turmas de 1º, 2º e 3º ano da instituição que oferta o curso de Técnico em Agropecuária com ênfase em Agroecologia. As observações supracitadas aconteceram no segundo semestre de 2021 e no primeiro trimestre de 2022, mas houveram outras aproximações com o corpo institucional da escola através de visitas técnicas realizadas com estudantes e professores, socialização na escola em momentos fora da sala de aula e da participação no Projeto Profissional da Vida do Jovem (PPVJ) - o trabalho de conclusão do curso técnico.

Temas como o uso de agrotóxicos e o uso das estufas surgiram durante o acompanhamento dos momentos supracitados e foram aspectos sociocientíficos percebidos como importantes para entender as aproximações entre os dois movimentos estudados nesta pesquisa.

O contextual como similaridade

Apresentam-se os quadros 1 e 2 que sistematizam os temas geradores componentes do plano de estudo do 1º, 2º e 3º ano dos estudantes do curso técnico em Agropecuária com ênfase em Agroecologia.

Quadro 1: Temas geradores previstos no plano de estudos para o 1º trimestre do 1º ano

Tema gerador - atual	Tema gerador - próximo
-	Agricultura Orgânica
Agricultura Orgânica	Estufas
Estufas	Recuperação de nascentes
Recuperação de nascentes	Bambu - cultivo de espécies
Bambu - cultivo de espécies	Apicultura e Meio Ambiente
Apicultura e Meio Ambiente	Hábitos alimentares

Hábitos alimentares	Bases da Agroecologia
Bases da Agroecologia	Sucessão Familiar

Fonte: Elaboração própria a partir de material fornecido pela Coordenadora da Casa Familiar Rural

Quadro 2: Temas geradores previstos no plano de estudos para o 2º e 3º ano

Tema gerador - atual	Tema gerador - próximo
-	Agricultura Orgânica
Agricultura Orgânica	Fonte Energética Alternativa
Fonte Energética Alternativa	Sucessão Familiar
Sucessão Familiar	Biodegradação
Biodegradação	Análise de solo convencional
Análise de solo convencional	Agricultura Familiar
Agricultura familiar	Agrotóxicos
Agrotóxicos	Hábitos Alimentares

Fonte: Elaboração própria a partir de material fornecido pela Coordenadora da Casa Familiar Rural

Os temas geradores são fundamentais para a construção do plano de estudos criado coletivamente entre estudantes e monitores. Destaca-se ainda a transdisciplinaridade presente em todos os temas, envolvendo questões relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Nas semanas cuja discussão se pautava sobre os agrotóxicos, o plano de estudos formulado se consolidou a partir de cinco perguntas: “1. Que outro produto que não seja o agrotóxico podemos usar para o controle de ‘ervas daninhas’ (que não sejam os agrotóxicos)? 2. Quais efeitos podem causar para a saúde o uso dos agrotóxicos? 3. Quais os pontos positivos do uso de agrotóxicos? 4. Qual resultado o agricultor procura quando começa a usar o agrotóxico? 5. O uso de agrotóxicos no grão/semente que está submetido ao secador. O que pode causar?”.

Este plano de estudos foi formulado na quinta-feira de manhã, um dia antes dos estudantes do 1º ano realizarem a sua alternância. Por funcionar como Casa Familiar Rural, essa instituição funciona como modelo internato. Assim, na sexta-feira os estudantes se deslocam para as suas casas com o intuito de investigar a experiência dos familiares sobre o assunto.

Passada uma semana, na segunda-feira logo pela manhã, a colocação em comum aconteceu. Neste momento, o professor escreveu no quadro: “Sistematização das questões dos planos de estudo”, transcrevendo as perguntas no quadro e anotando as respostas dadas pelos estudantes. Conforme os estudantes iam respondendo, o professor anotava no quadro de maneira sistematizada, ou seja, tornando as falas em uma linguagem mais formal e técnica.

Na primeira pergunta, um estudante respondeu que a enxada poderia ser utilizada para combater as ervas daninhas. O professor vai ao quadro e escreve: ferramentas manuais. O mesmo estudante, além da enxada, disse que o pai gostaria de saber se poderia usar o sal para o controle das pragas, uma vez que tinha o conhecimento que em bastante quantidade elas poderiam morrer. O professor sistematiza tal questão no quadro através da frase: preparo de “caldos” à base de sal (NaCl). Outra estudante respondeu a pergunta dizendo “o uso da proteção de luz solar”, em seguida, o professor complementa e escreve ao quadro: “solarização”, a partir dessas colocações, outros estudantes relataram que não conheciam esse método. A estudante respondente disse que também não conhecia, mas foi a resposta de sua

mãe e que ela não podia discordar, em tom humorístico. Outra aluna ainda ressalta que em grandes áreas não havia outra solução que não fosse o agrotóxico. “Dependendo do tamanho, ninguém vai querer capinar” - reitera outra estudante.

Esse processo seguiu durante toda a aula (aproximadamente uma hora) com as respostas dos estudantes, para as cinco perguntas. Esse momento logo no início da semana anuncia o tema que será trabalhado nas disciplinas durante a semana, principalmente nas técnicas. Por fim, o professor reiterou que as colocações e discussões deveriam ser colocadas no caderno da realidade e no final da colocação em comum todos os estudantes fotografaram o quadro e saíram para o almoço.

Sobre essa mesma temática, para o 2º ano, as perguntas do plano de estudos foram diferentes: “1. Quais os benefícios do agrotóxico/produtos químicos? 2. Quais as consequências dos agrotóxicos/químicos para os rios, nascentes e alimentos? 3. Quais as técnicas utilizadas na agricultura convencional que visa diminuir o uso de agrotóxicos no sistema da propriedade?”, reiterando que a proposta se dá de maneira coletiva e não somente sugerida pelo professor. Para o 3º ano, foram: “1. Quais as técnicas utilizadas na agricultura convencional, que visam a diminuição do uso do agrotóxico no sistema produtivo da propriedade? 2. Na sua propriedade usam agrotóxicos? Quais? 3. Por que os produtos orgânicos são mais caros que os produtos produzidos com os agrotóxicos? 4. Quais os benefícios do agrotóxico para a economia do Brasil?”

O caso de discussões e sistematizações realizadas no 2º e 3º ano são análogos ao descritos do primeiro ano, ou seja, da mesma forma, mas com encaminhamentos diferentes, é claro, com destaque especial aos conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais presentes nos três momentos. Diversas explicações sobre os agrotóxicos foram levantadas, bem como outros assuntos sociocientíficos, tais como: contaminação de rios e nascentes, erosão do solo, agricultura orgânica, questões de saúde relacionadas a longa exposição a agrotóxicos, entre outros.

Pode-se concluir que os temas são levados para a família a partir da construção coletiva do plano de estudos idealizados na interação professor-estudante e estudante-estudante. Posteriormente, após o tempo comunidade, os estudantes retornam ao tempo escola e são submetidos a colocação em comum, momento em que compartilham as pesquisas realizadas com os familiares no tempo comunidade.

Assim, são levantados os principais pontos (dúvidas e constatações) relacionados ao tema gerador específico, cabendo aos professores das diversas disciplinas sistematizar os conhecimentos do senso comum, reconhecendo os conhecimentos familiares, mas também confrontando quando necessário. Esta visão busca romper com um caráter de educação urbana, capacitando o jovem para atuar em demandas locais e vinculadas a sua própria realidade, em um modelo educacional que se assemelha aos princípios de CTS.

Os princípios contextuais curriculares da Pedagogia da Alternância, a partir dos temas geradores e concretizados no plano de estudos e na colocação em comum, assemelham-se aos princípios da abordagem CTS. No entanto, a pedagogia da alternância parece já ter em sua gênese os instrumentos que propiciam um ambiente favorável para a elaboração de um currículo que envolve Ciência, Tecnologia e Sociedade, já que as questões de desenvolvimento econômico, político e social são intrínsecas ao processo educacional.

Embora o princípio contextual seja uma semelhança entre ambas propostas, há um ponto na pedagogia da alternância que parece resolver as preocupações do movimento CTS. Enquanto no movimento CTS há um esforço para que a realidade sociocientífica seja apreendida a partir de uma relação entre ciência e cotidiano, na alternância, esse fato é o que articula a proposta

teórica-metodológica utilizada como princípio educacional. No contexto das Casas Familiares Rurais e Escolas Famílias Agrícolas, mesmo que o estudante não trabalhe com o tema gerador da semana, aquele tema pode vir a ser interessante para que seja implementado na sua atividade familiar, já que um produtor rural trabalha com várias frentes simultaneamente.

Além do mais, o internato promovido pela instituição e o modelo familiar presente no próprio nome da escola - e colocado em prática -, torna o ambiente favorável para o aprendizado sociocientífico. Os membros do corpo docente e a coordenadora da escola conhecem todos os seus estudantes e suas famílias. Por isso, sabem as demandas e com o que cada família trabalha. Idem para os estudantes, que também sabem quais são as *expertises* de seus colegas e com o que trabalham na sua propriedade. Assim, parece haver uma expectativa para aprender com os estudantes que já dominam e trabalham com o tema da semana.

Conclui-se, portanto, que há similaridade entre o uso de temáticas sociocientíficas em ambas as abordagens, partindo do pressuposto que os estudantes já apresentam um senso comum e depois, os conteúdos científicos são aprofundados. O CTS e a pedagogia da alternância compartilham da mesma concepção de que o ensino de ciências não deve ser fragmentado, mas sim contextualizado. Há de se ressaltar que as propostas não são livres de excessões, pois assim como no “enxerto” CTS, nem todas as propostas de pedagogia da alternância podem ser consideradas integrativas, como propostas por Borges et al. (2012), além do mais, as disciplinas escolares consideradas ‘fragmentadas’ e divididas em Química e Física também fazem parte do itinerário formativo dessas escolas.

Considerações Finais

O movimento CTS e a pedagogia da alternância surgem em oposição a concepções dominantes da ciência e do ensino de ciências. O CTS é contrário ao caráter desenvolvimentista da ciência exclusivamente como um bem humano comum. Já a pedagogia da alternância é historicamente construída a partir da resistência às propostas modernas dos centros urbanos que compactuam, de certa forma, com um “desenvolvimento” de concepção urbana, em que gente da roça não carece de estudos (LEITE, 1999). A pedagogia da alternância parte de uma oposição conceitual entre educação rural e educação do campo, centrando a práxis como unidade formativa na educação dos povos do campo.

Ambos movimentos estão à margem e buscam por uma Educação crítica e vinculada ao contexto dos estudantes. No entanto, a pedagogia da alternância, por se tratar de um contexto majoritariamente local, apresenta a realidade dos estudantes em sua gênese. Torna-se, assim, uma proposta política e social que considera o conhecimento popular como uma possibilidade do desenvolvimento familiar, frente aos diversos contextos políticos e sociais que assombram o campo.

A Casa Familiar Rural, cenário dessa pesquisa, por se tratar de uma instituição que promove a Agroecologia, tensiona os conhecimentos científicos familiares. Em uma colocação em comum, por exemplo, o professor ao trabalhar questões agroecológicas pode estar levando para a casa dos estudantes uma nova discussão sobre o uso de técnicas agroecológicas defensivas, ou até mesmo aprender com os pais sobre novas técnicas - que serão repassadas para outras famílias. Ao trazer essas questões à tona, os jovens estudantes são ainda mais provocados a entender os impasses científicos e tecnológicos, bem como o caráter econômico, político e social que envolvem as questões da ciência.

O histórico da educação rural no Brasil é marcado por constantes negligências e abandonos do poder público (BICALHO; OLIVEIRA, 2018), bem como a educação brasileira,

historicamente ligada ao processo educacional jesuítico aqui instalado, sempre preteriu a educação para as populações rurais em detrimento a uma educação urbana. No entanto, tanto o movimento CTS quanto a pedagogia da alternância se apresentam como propostas pertinentes e férteis para o campo da educação em ciências ao estimular um raciocínio mais crítico e humano acerca da ciência.

Agradecimentos e apoios

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento. Ao corpo docente e discente da Casa Familiar Rural.

Referências

AIKENHEAD, Glen. What is STS science teaching? In: Solomon, J. and Aikenhead, G.S. Ed., **STS Education In-ternational Perspectives on Reform**, Teacher's College Press, New York, 1994.

ARAUJO, Ronaldo Marcos de Lima. Origens da Pedagogia da Alternância no Brasil. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 13 n. 3, p. 819-824, set./dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/mVp3R6ZBdX7LyJb8g8n3r5z/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2022.

ARROYO, M; FERNANDES, B. M. A educação básica e o movimento social do campo – Brasília, DF: Articulação Nacional por uma Educação Básica do Campo, 1999. **Coleção Por uma Educação Básica do Campo, n° 2**.

AULER, Décio. Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Modalidades, Problemas e Perspectivas em sua Implementação no Ensino de Física. In: **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Florianópolis, 1998.

AULER, D.; BAZZO, A. W. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 7, n.1, p.1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2022.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. **Las relaciones CTS en la Educación Científica**, 2006. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

BICALHO, R.; OLIVEIRA, L. POLÍTICAS PÚBLICAS EM EDUCAÇÃO DO CAMPO: interfaces entre movimentos sociais e atores político-institucionais. **RTPS - Revista Trabalho, Política e Sociedade**, v. 3, n. 4, p. 267-290, jun. 2018.

BORGES, Idelzuith et al. A pedagogia da alternância praticada pelos CEFFAs. In: ANTUNES-ROCHA, M.I; MARTINS, M. F.A; MARTINS, A.A. (Org.) **Territórios educativos na educação do campo: Escola, Comunidade e Movimentos Sociais**. Brasília, Autêntica Editora, 2012.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Reflexões sobre como fazer trabalho de campo. **Sociedade e Cultura**, Goiânia, v. 10, n. 1, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fcs/article/view/1719>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB 01/2006 - Dias letivos na Pedagogia da Alternância**. Brasília, 2006.

CHRISPINO, Alvaro et al. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos?. **Ciência & Educação** (Bauru), v.19, n. 2, p. 455-479, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000200015>. Acesso em: 15 nov. 2022.

DAGNINO, Renato. As Trajetórias dos Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da Política Científica e Tecnológica na Ibero-América. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.2, p. 3-36, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37483/28779>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FERNANDES, J. P.; GOUVÊA, G. A perspectiva CTS e a abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências: aproximações e distanciamentos. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 9, n. 2, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4460>. Acesso em: 15 nov. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIMONET, Jean Claude. **Praticar e compreender a Pedagogia da Alternância dos CEFFAS**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

LEITE, Sergio Celani. Escola Rural: **Urbanizações e políticas educacionais**. São Paulo: Cortez, 1999.

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400004>. Acesso em: 15 nov. 2022.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. V. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergência Revista de Ciências Sociais**, v. 13, n. 42, p. 95-116, Toluca, 2006.

NOSELLA, Paolo. **Uma nova educação para o meio rural: sistematização e problematização da experiência educacional das Escolas da Família Agrícola do**

Movimento de Educação Promocional do Espírito Santo. Dissertação (Mestrado em Filosofia da Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1977.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel et al. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>. Acesso em: 15 nov. 2022.

PRAIA, J; CACHAPUZ, A. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. **Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y Sociedad**, Buenos Aires, v. 2, n. 6, p. 173-194, 2005. Disponível em: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132005000300010&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 15 nov. 2022.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science Education for Citizenship: Teaching Socioscientific issues**. Maidenhead: Open University Press, 2003.

SANTOS, R. A.; ROSA, S. E.; AULER, D. **A não neutralidade da Ciência-Tecnologia em abordagens CTS no contexto brasileiro**. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia - SP. Anais do IX ENPEC. Rio de Janeiro: ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013. p. 1-8.