



Agroquímica, horta escolar e educação CTSA: um projeto desenvolvido pelo Pibid química da UEG

Daniel Camargo Silva^{1*}, Cinthia Stephanie Peixoto Diniz¹, Francielly Ferreira de Faria¹, Maria Thays Aguiar dos Santos¹, Níliá Oliveira Santos Lacerda²

¹Discente da Universidade Estadual de Goiás, Curso de Licenciatura em Química, Anápolis, Goiás, Brasil, ²Docente da Universidade Estadual de Goiás, Aparecida de Goiânia Goiás, Brasil.

*daniel.camargo@hotmail.com

Recebido em: 30/03/2019 Aceito em: 19/06/2019 Publicado em: 28/06/2019

RESUMO

Esse projeto envolve a temática Agroquímica, horta escolar a partir dos pressupostos educacionais das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) e, foi desenvolvido por quatro bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), com duas turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), no colégio campo do Subprojeto Química da Universidade Estadual de Goiás. Nosso objetivo foi desenvolver atividades a fim de que o aluno compreendesse os princípios básicos da agricultura, associando-os prática do dia a dia, provocando um avanço na formação social, intelectual e moral, a partir de uma educação transformadora e formadora de cidadãos autônomos e críticos. Concluímos que trabalhar com a Educação CTSA, permite-nos ir além dos saberes conceituais e memorizações de fórmulas, já que é possível formar jovens e adultos capazes de tomar decisões e de apresentar uma visão crítica mediante diversas situações, o que lhe permitirá exercer seu papel de cidadão na sociedade.

Palavras-chave: Pibid. Educação CTSA. Educação de jovens e adultos.

Agrochemistry, school garden and STSA education: a project developed by Pibid chemistry of UEG

ABSTRACT

This project involves the Agrochemistry theme, a school vegetable garden based on the educational assumptions of the Science-Technology-Society-Environment (STSA) relations, and was developed by four fellows from the Institutional Scholarship Initiative Program (Pibid). Youth and Adult Education (EJA), at the field college of the Chemical Subproject of the State University of Goias. Our objective was to develop activities so that the student understood the basic principles of agriculture, associating them daily practice, provoking a advancement in the social, intellectual and moral formation, from an education transforming and forming autonomous and critical citizens. We conclude that working with STSA Education allows us to go beyond the conceptual knowledge and memorization of formulas, since it's possible to train young people and adults capable of making decisions and presenting a critical vision through various situations, which will allow them to play their role of citizens in society.

Keywords: Pibid, Education STSA, Young and adult education.

INTRODUÇÃO

De acordo com o autor Von Linsingen (2007), historicamente, o movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) teve destaque no final dos anos de 1960 com o início de 1970, em reação ao sentido criado e generalizado de que os desenvolvimentos tecnocientíficos não se correlacionam com o bem-estar social, questão levantada desde o século XIX e retomado após a Segunda Guerra Mundial.

Santos e Schnetzler (2014) trazem que o movimento CTS surgiu a partir das decorrências dos impactos causados pela ciência e tecnologia na sociedade, o que justificaria o surgimento, de certa forma, em vários países no mesmo período. Outro motivo para o surgimento é a ampliação da visão sobre a natureza científica e suas funções na sociedade, que como bem descreve Teixeira (2003) a investigação do modo de atuação científica em relação à sociedade no âmbito educacional:

De início, uma problemática extraída da sociedade é introduzida; em seguida, uma tecnologia relacionada ao tema é apresentada e analisada, e o conteúdo (conceitos e habilidades científicas) é definido em função do tema e da tecnologia relacionada. Posteriormente, a tecnologia é retomada novamente, para análise, agora com o suporte do conteúdo que foi estudado e, finalmente, a questão social é rediscutida, se possível, permitindo a tomada de decisão sobre o assunto. (TEIXEIRA, 2003, p. 183).

De acordo com Bazzo et al. (2003), os estudos CTS, no Brasil, possuem um campo de trabalho muito diversificado e são caracterizados pelas críticas que fazem aos fundamentos tradicionais da imagem essencialista da ciência e da tecnologia e, também, pelo trabalho interdisciplinar. Deve-se, no entanto, levar em consideração os aspectos sociais, políticos ou econômicos que perpassam por esta transformação científico-tecnológica, além de destacar os aspectos éticos, ambientais ou culturais. Para caracterizar estes aspectos educacionais, Auler (2007) destaca alguns dos objetivos da educação CTS para uma formação cidadã:

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com os aspectos tecnológicos e sociais, discutir implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual. (AULER, 2007, p. 1).

A partir dos pressupostos CTS, destacamos a metodologia dos três momentos pedagógicos: *Problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do*

conhecimento de Delizoicov et al., (2003) que será utilizada em nosso trabalho, por ser capaz de fazer o elo entre o pensamento docente com a educação CTS.

Delizoicov et al., (2003) trazem que a *problematização inicial* acontece quando o docente aborda um assunto que remete às situações reais que os alunos conhecem, ou até mesmo já vivenciaram. É nessa hora que alunos são desafiados a expor seus pensamentos e concepções prévias sobre determinados assuntos e/ou situações com docente, que exploram seus conhecimentos e pensamentos. É na problematização que o professor orienta o aluno na construção do conhecimento, pois o caracterizamos como o momento de instigar explicações contraditórias e posicionamentos do aluno frente ao assunto trabalhado e cabe ao professor, logo em seguida, localizar as lacunas existentes nos pensamentos expressos. A característica deste momento é levar a inquietação para o aluno, a partir de discussões, que o fazem perceber a necessidade de novos saberes que ainda não possui.

A *organização do conhecimento* tem como característica o apontamento dos conhecimentos científicos necessários para o enriquecimento intelectual do aluno, levando-o a ordenar seus pensamentos explorados no momento anterior (problematização inicial). Tal momento pedagógico pode ser desempenhado e otimizado com o auxílio de exercícios propostos em livros didáticos e exploração mais aprofundada do assunto tratado. A organização do conhecimento é o ponto crucial para o momento seguinte (aplicação do conhecimento), que é característico por ser o instante em que o aluno tem seu conhecimento construído e/ou reforçado, para que faça uso dos conceitos científicos que vêm sendo incorporados aos seus saberes e aplique em situações que estão sendo analisadas/vivenciadas, não apenas em sala de aula, mas na rotina da sua vida.

Dessa forma, o projeto intitulado Agroquímica na perspectiva da educação CTSA foi desenvolvido em um colégio campo do Pibid, Química da UEG, com Jovens e adultos. Utilizamos os pressupostos da Educação CTS para elaborar um projeto temático desenvolvido com a metodologia dos três momentos pedagógicos, a partir de uma realidade enfrentada pelo ambiente escolar: A necessidade de implantação de uma horta escolar.

O objetivo desse projeto foi de trazer benefícios tanto para a escola, pois poderia colher os alimentos da horta, quanto para os alunos, que aprenderiam as diversas formas de cultivar, conhecimentos científicos envolvidos no cultivo e também o trabalho dos

próprios alunos na atividade social escolar. Por isso, podemos considerar a horta escolar como um local de aprendizado mútuo entre alunos e professores, como é tratado pelo Ministério da Educação - MEC (BRASIL, 2007):

A horta é um espaço pedagógico que, como atividade possibilita ao educando conhecimentos teórico e prático fundamentais para a interação com o seu meio de forma lúdica e prática bem como favorece ao professor tecer teias curriculares no fazer pedagógico, subsidiando o entrelaçar das áreas do conhecimento bem como fortificar o elo escola e comunidade. (BRASIL, 2007, p. 118-199).

A partir de nossas inquietações, relacionadas a essa temática horta na educação de jovens e adultos, formulamos o seguinte problema de pesquisa: Quais as contribuições que a Educação CTS e os três momentos pedagógicos podem trazer para a Educação de Jovens e adultos no desenvolvimento de um projeto temático sobre a agricultura, tipos de plantio e preparação de uma horta escolar?

A partir dos pressupostos da educação CTS e a metodologia dos três momentos pedagógicos de Delizoicov et al., (2003) nosso objetivo é desenvolver a aprendizagem dentro da realidade vivenciada pelo aluno e estimular a sua interação, a fim de retirá-lo da zona de conforto, e fazer com que compreenda as possibilidades das relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, a partir do tema agroquímica.

METODOLOGIA

Esse projeto foi desenvolvido por quatro bolsistas do subprojeto do Pibid de Química-UEG, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas de Anápolis, no Centro Educacional de Jovens e Adultos – Elias Chadud, situado no município de Anápolis, em Goiás, nas turmas de segundo ano, turno noturno, totalizando 53 alunos ativos no desenvolvimento do projeto.

O desenvolvimento do projeto ocorreu em doze encontros e todo trabalho foi organizado conforme a metodologia dos três momentos pedagógicos: *Problematização, Organização e Aplicação do Conhecimento* (DELIZOICOV et al., 2003).

A *problematização* aconteceu por meio de questionamentos e assuntos que faziam com que os alunos pensassem e refletissem sobre questões relacionadas aos diferentes aspectos que ocorrem no cotidiano, e foi desenvolvida nas aulas sobre: Macro e micronutrientes; Tipos de solo; Agrotóxicos. Na *organização do conhecimento* ocorreu o processo de compreensão da problematização inicial com a explicação

científica, apresentadas nas aulas sobre: Análise do pH do solo; Tipos de adubo e compostagem; Hidroponia e capilaridade. Já a *aplicação do conhecimento*: Plantio na horta; Orientação da apresentação final e Apresentação final dos protótipos sobre métodos alternativos de plantio, conforme descrito no quadro 1.

Quadro 1 - Descrição das Atividades Desenvolvidas na Escola e observações realizadas pelos bolsistas de acordo com a metodologia dos três momentos pedagógicos.

Descrição das Atividades	
Problematização	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aulas iniciais problematizadoras que contemplaram algumas questões como: ✓ Agrotóxicos: Os agrotóxicos podem ser considerados como vilões ou mocinhos? ✓ Distribuição alimentícia: Porque existe uma desigualdade na distribuição de alimentos? ✓ Desperdício de alimentos: Porque há tanto desperdício de alimentos? ✓ Horta: É possível ter uma horta em casa? E na escola?
Organização do Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Macro e micro nutrientes: Com auxílio de um texto, os alunos puderam discutir sobre CTS e seus conhecimentos em macro e micronutrientes dos vegetais. ✓ Tipos de solo: Foi utilizado um texto auxiliar, explicando sobre os tipos de solos brasileiro e suas colaborações para o cultivo. ✓ Agrotóxicos: Apresentamos sobre as funções dos agrotóxicos na agricultura e também a compreensão dos riscos à saúde. ✓ Análise do pH do solo: Os alunos tiveram um momento para discussão sobre o texto que lhes foi entregue e, em seguida, puderam fazer um experimento que indicava o pH do solo. ✓ Tipos de adubos e compostagem: Apresentamos as características e diferenças entre adubos e compostagem, para que pudessem relacionar os assuntos e entender suas finalidades, para conseguir diferenciá-los. ✓ Hidroponia e capilaridade: Explicamos suas diferenças como tipo de plantio e irrigação.
Aplicação do Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Orientações para construção dos protótipos: Separadas as equipes, ocorreu um sorteio para que os temas fossem distribuídos e logo após os alunos foram orientados quanto ao seu tipo de plantio sorteado. ✓ Preparo da horta: Foi feito a remoção das ervas daninhas presente no espaço; em seguida, os canteiros foram divididos abrindo valas entre eles, e, logo após, foi feita a descompactação do solo para sua oxigenação. O sistema de irrigação foi montado e colocado nos canteiros, além, de ser adicionado adubo orgânico (Trabalho feito no contra turno). ✓ Plantio na horta: Foram divididos três canteiros de plantio para cada turma em que estávamos trabalhando. Nos três primeiros canteiros, a turma A fez o plantio de tomates, couves, cenoura e cebola de folha, já nos outros três canteiros restantes a turma B fez o plantio de repolhos, e alfaces. ✓ Apresentação final dos protótipos: Ocorreram as apresentações dos protótipos por equipe, logo após, foi entregue a eles, tablets, para que pudessem responder o questionário proposto pela equipe do Pibid, a fim de fazer a coleta de dados.

E para o desenvolvimento da metodologia da pesquisa, utilizamos como instrumentos de construção de dados: Gravações de áudio, fotografias, vídeos e registros feitos no caderno de bordo. Como parte da construção de dados, foi feito um questionário online, constituído por 13 questões, conforme o quadro 2, abordando os assuntos trabalhados durante o desenvolvimento do projeto, para que pudéssemos

investigar sobre o trabalho desenvolvido. A análise foi produzida por meio dos pressupostos CTS.

Quadro 2 - Perguntas elaboradas para o questionário online.

- 1 - Comente sobre a compostagem. O que acha da utilização desse processo?
 - 2 - Qual a sua visão sobre o uso de agrotóxicos e adubos químicos? De que forma o projeto mudou seu entendimento sobre esse assunto?
 - 3 - No projeto desenvolvido, houve a elaboração de três tipos de protótipos (compostagem, hidroponia e capilaridade). Em sua opinião, qual seria mais viável para fazer em casa? Por que esta escolha?
 - 4 - Em sua opinião, seria possível o abastecimento do mercado consumidor apenas com produtos orgânicos? Por quê?
 - 5 - Supondo que você seja um grande produtor de tomates e sua plantação esteja sendo atacada por insetos, quais suas ações perante a situação? O que faria para evitar futuros ataques?
 - 6 - Comente sobre quais relações você consegue perceber entre agricultura, química, tecnologia e sociedade.
 - 7 - O que foi o projeto para você? Defina em uma palavra ou em uma frase.
 - 8 - Como você avalia o desenvolvimento desse projeto.
 - 9 - Em relação as atividades desenvolvidas, comente sobre aquelas que mais te chamaram a atenção ao longo do semestre. Por que foram estas?
 - 10 - Participar desse projeto/atividades contribuiu para mudar sua posição e/ou seus conhecimentos? Em relação a quais aspectos?
 - 11 - O que você indicaria para outras turmas, que eventualmente ano que vem venham a se preocupar ou investigar esse assunto?
 - 12 - Comente a participação dos bolsistas do Pibid - Química - UEG na escola, ao longo do desenvolvimento do projeto.
 - 13 - Comente sobre as dificuldades, sobre as falhas, sobre o que faltou durante o desenvolvimento do projeto. Aponte possíveis melhorias para este projeto e para discussão dessa temática.
-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer das aulas, foi perceptível que alguns alunos já possuíam conhecimento sobre a agricultura, pois em seus depoimentos, alguns já trabalhavam em plantações e outros tinham hortas em suas residências. Com isso, houve uma maior facilidade em compreender questões da temática agroquímica trabalhada.

Na *problematização inicial*, foi perceptível o conhecimento prévio que os alunos possuíam sobre a temática que seria trabalhada, ou seja, as práticas de agricultura. Todavia, percebemos que tinham dificuldades em relacionar os conhecimentos e práticas científicas com

as técnicas de plantio, sistemas alternativos de plantio, síntese de adubos orgânicos a partir de restos de alimentos e o uso irracional de agrotóxicos.

Utilizamos perguntas que motivaram discussões críticas como: 1 - *“Mesmo com uma produção tão farta, por que ainda há muitos lugares do Brasil onde tem extrema pobreza sem alimentos?”* 2 - *“As queimadas, agravantes do aquecimento global, são utilizadas na agricultura, a fim de preparar o solo para o plantio. Depois da primeira queimada, há um grande depósito de cinzas no solo, o que favorece o crescimento dos vegetais que serão ali plantados. Por que as cinzas das plantas favorecem o plantio das primeiras colheitas?”* 3 - *“Para você, o que significa a Agricultura? Acredita que tenha diferença entre Agricultura e Agroquímica?”*. Estas perguntas objetivaram desenvolver o lado crítico e reflexivo

No decorrer da *organização do conhecimento*, foi usada a experimentação sobre análise do pH (Potencial Hidrogeniônico) do solo. Nesta aula, tivemos o primeiro momento de discussão dos efeitos e o que significava a escala de pH, já que havia conceitos errados, como por exemplo, muitos alunos acreditavam que pH muito alto significava muito ácido, e, a partir daí, pedimos que levassem amostras de solos para análise, inclusive uma amostra do solo da horta do colégio, que apresentava um pH ligeiramente baixo/ácido.

No segundo encontro, foram apresentados os tipos de adubos e sistema de compostagem. Houve um momento problemático, já que fomos investigar como cascas de verduras e frutas eram descartadas, já que o motivo para iniciarmos os estudos da aula era demonstrar a diferença entre adubos orgânicos (feitos por sistema de compostagem caseira) e, posteriormente, tratarmos dos adubos industrializados.

Como metodologia, foram utilizados dois vídeos: O primeiro tratava da produção em larga escala de adubos orgânicos feitos a partir de resíduos, que antes eram tratados como rejeito, gerados na feira da cidade de São Paulo; já o segundo vídeo era a explicação de como se fazia a montagem das composteiras caseiras.

No terceiro encontro, foi realizada a aula sobre sistemas hidropônicos e capilares. Usamos dois vídeos para falar sobre os sistemas hidropônicos, maneiras de montagem e benefícios para casas, cujo espaço é delimitado, e um terceiro vídeo tratando sobre os capilares, que explicava como era montado o sistema e seus benefícios. Além dos vídeos foram elaboradas questões e atividades, para que o aluno fosse levado a pensar criticamente e refletisse sobre os conhecimentos científicos e tecnológicos envolvidos na temática agroquímica, tornando este pensamento algo mais significativo em sua vida. A partir desta reflexão e criticidade, ele terá um poder de

escolha sobre os alimentos envolvidos em sua refeição, entendendo melhor como cuidar da uma horta, montar sistemas alternativos de plantio e sintetizar adubos orgânicos.

Durante a *aplicação do conhecimento* foi possível perceber - por meio das falas nas apresentações dos protótipos - o empenho de alguns alunos no desenvolvimento do projeto em comparação inicial. Neste encontro, percebemos que os alunos utilizaram os conhecimentos científicos, técnicos e sociais para elaboração dos seus protótipos. Foi a compra de materiais, mas também foi possível fazer de materiais recicláveis e, na apresentação, os alunos explicaram sobre o funcionamento, pontos positivos e negativos de cada um. Ainda no decorrer da construção dos protótipos, os alunos demonstraram interesse em colocar em prática o que lhes foi ensinado, e assim os alunos ficaram mais participativos nas aulas. No dia das apresentações, conseguiram explicar como o protótipo havia sido montado, como funcionava o sistema e qual a sua utilidade, conforme figura 1. Algumas equipes conseguiram também explicar a diferença econômica e retomaram o assunto sobre os macros e micronutrientes já explicado em sala.

Figura 1 - Apresentação dos protótipos construídos pelos alunos.



A partir dos áudios gravados durante as apresentações dos protótipos, fizemos anotações e transcrição de algumas falas dos alunos sobre a participação no projeto. Temos a fala do aluno A: *“Eu não tinha muito conhecimento sobre plantações, essas coisas, e nesse projeto, aprendi muitas coisas que podem ajudar no nosso dia a dia.”* E o aluno B: *“Algumas coisas mudaram a minha vida e vão mudar ainda mais ao longo dos tempos.”* Podemos perceber, a partir destes depoimentos, indícios de mudanças de postura, ou seja, modificações no âmbito individual, o que já caracteriza avanços na formação para tomada de decisões que almejamos.

Também souberam justificar o motivo de certo tipo de protótipo ser mais viável se fosse feito em casa, lembrando que o intuito da educação CTS é desenvolver a tomada de decisão dos alunos, a partir do trabalho com temas sociais, destacado por Santos (1992), e segundo o terceiro momento pedagógico, o ideal seria que alunos colocassem em prática, no dia-a-dia, o que foi trabalhado em sala de aula. Quando discutiram sobre a viabilidade de cada protótipo os alunos C, D e E responderam: “Capilaridade, porque pode ser feito até em uma varanda, por usar pouco espaço e não precisar de irrigação tradicional” (Aluno C). “A compostagem é mais fácil de manusear, e com isso, aproveitamos as cascas de frutas e verduras, pois elas não vão para o lixo” (Aluno D). “Hidroponia, porque é um projeto que pode ser utilizado na ausência de terra, dentro de casa e em apartamentos” (aluno E).

Por meio dessas respostas, podemos perceber os avanços em relação aos conhecimentos sobre os mecanismos utilizados em uma plantação, o que é hidroponia, capilaridade e compostagem, para que pudessem assim, realizar a escolha do que é mais viável para se utilizar no dia a dia.

A outra atividade da aplicação do conhecimento foi a implantação e preparo da horta no colégio, em que os alunos tiveram participação, pois prepararam a terra e fizeram o plantio, tendo como diferencial o saber da função de todos os produtos ali colocados, e como isso produziria melhorias no desenvolvimento e qualidade da planta. Os alunos participaram ativamente no preparo da horta no horário da aula, conforme figura 2. No entanto, devido alguns momentos ser realizados também no contra turno, nem todos puderam estar presentes para participar, pois muitos deles estavam trabalhando. Porém, no dia do plantio, todos colaboraram para que obtivéssemos um bom resultado.

Figura 2 - Atividade de preparação da horta realizada pelos alunos.



Após a apresentação dos protótipos e preparo da horta, os alunos responderam um questionário online, composto por 13 perguntas relacionadas ao projeto. Para a análise da pesquisa, foram selecionadas sete perguntas, número 2, 3, 4, 6, 7, 9 e 10 como mencionadas na tabela 2.

Começaremos nossa discussão com as respostas da pergunta 7: *O que foi o projeto para você? Defina em uma palavra ou em uma frase.* As respostas a esta questão trouxeram-nos algumas palavras como: Conhecimento, aprendizagem, desafiador, dentre outras, conforme exposto na figura 3. Assim, percebemos o quanto o projeto trouxe novas formas de pensar e novos conhecimentos a partir das atividades realizadas de forma diferenciada.

A interpretação dessa questão nos remete as possibilidades de compreensão que um projeto temático CTS pode trazer para nossa discussão, uma vez que, Nogueira (2003) afirma que o ensino por Projetos pode favorecer momentos de reflexão, questionamentos, criticidade e o protagonismo de estudantes que antes não participavam desse processo de apropriação de conhecimento que tivessem significado para suas vidas. Os projetos tornam-se então, uma alternativa didática para o processo de ensino aprendizagem que pretende contemplar momentos de discussões e pesquisas que ampliem em muito as possibilidades de trabalhar com os conteúdos, indo além da forma conceitual e articulando diferentes áreas do conhecimento.

Segundo Silva (2009), os projetos temáticos possibilitam à escola não apenas discutir sobre os conhecimentos científicos, mas também, deixar em evidência os conhecimentos que envolvem reflexões sobre realidade social e ambiental e disponibiliza meios para subsidiar ações visando mudanças nessa realidade. Um dos objetivos de se trabalhar com projetos é o de ampliar os enfoques tanto teóricos quanto metodológicos, para que haja uma articulação entre reflexão e pesquisa, a fim de que haja avanços em novos direcionamentos, deixando de serem apenas disciplinares e convencionais.

No questionário, a sexta questão: *“Comente sobre quais as relações você consegue perceber entre agricultura, química, tecnologia e sociedade.”*, o aluno H respondeu: *“Elas estão ligadas, pois se não houvesse tecnologia, o plantio seria mais difícil, teria pouco rendimento e a sociedade seria prejudicada com a falta do alimento”*; já o aluno I respondeu: *“Com os estudos relacionados a agricultura, buscase melhorias nas tecnologias e melhoras na vida social.”*

Podemos perceber, aqui, ainda uma visão ingênua sobre a relação tecnologia e sociedade que é levada a crer no impulso que a produção científica proporciona na relação CTS, conforme afirma Pinheiro (2005), que a sociedade geralmente acredita que quanto maior for a produção científica, maior será a produção tecnológica, que esta aumentará o bem estar social e trará riquezas para nosso país. *“Essa posição positivista de progresso faz com que a ciência e a tecnologia sejam vistas como atividades capazes de trazer somente o bem-estar à sociedade”* (PINHEIRO, 2005, p. 29)

Segundo Vaz, Fagundes e Pinheiro (2009), as relações CTS buscam o entendimento sobre os aspectos sociais em relação ao desenvolvimento técnico-científico, tanto nos benefícios que gera como também as consequências sociais e ambientais que causará. Quando inserimos as discussões entre a ciência e a tecnologia no currículo, temos a possibilidade de dar sentido ao que queremos que os estudantes aprendam e que aumentem a funcionalidade e utilidade da sua aprendizagem fora da sala de aula. *“Além disso, é importante contribuir para a formação de cidadãos que possam livremente argumentar sobre a diversidade de problemas da nossa sociedade, com entendimento de causa e responsabilidade social”* (BETTENCOURT et al., 2014, p. 247).

Na terceira questão: *“Em sua opinião, seria possível o abastecimento do mercado consumidor apenas com produtos orgânicos? Por quê?”*. Destacamos algumas respostas para discussão. O Aluno I respondeu: *“Eu não vejo como poderíamos viver sem a utilização de agrotóxicos, pois os alimentos orgânicos não conseguem abastecer os supermercados e são caros em comparação aos produzidos por agricultura convencional”*. Já o aluno J respondeu: *“É complicado, porque é difícil manter a proteção das plantas, quando fazem parte de uma grande escala, mas se for em pequena proporção, acredito que seja possível sim, pois dá para recorrer a recursos orgânicos, caso a plantação seja atacada, pois estão sempre vulneráveis a esses riscos”*.

A partir das respostas, observamos que os alunos refletiram sobre questões econômicas e sociais e perceberam que produtos orgânicos são mais caros, o que dificulta também o fornecimento de alimentos para a sociedade. Porém, muitos consumidores não possuem informações para uma mudança de postura e muitas vezes, o aspecto visual dos alimentos é o que chama a atenção e fazem com que sejam consumidos, como destacado por Santos e Mortimer (2002):

Certamente o cidadão não tem acesso a todas essas informações, mas refletir sobre tais questões significa mudar a postura em relação ao consumo de mercadorias, pois, em geral, na maioria das vezes, a decisão entre consumir um ou outro produto é tomada em função de sua aparência e qualidade, e quase nunca são considerados os aspectos sociais, ambientais e éticos envolvidos na sua produção. (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 5).

Na quarta questão do questionário: “Participar deste projeto/atividades contribuiu para mudar sua posição e/ou seus conhecimentos? Em relação às quais aspectos?”. Com isso, trouxemos algumas respostas, conforme quadro 3:

Quadro 3 - Respostas de alguns alunos para questão 4.

Aluno	Resposta
A	Eu não tinha muito conhecimento sobre plantações, essas coisas. E nesse projeto, aprendi muitas coisas que podem ajudar no nosso dia a dia.
B	Contribuiu. Pretendo fazer compostagem em casa, para diminuir meu lixo doméstico.
C	Sim, pois não sabia como funcionavam os projetos e nem sobre os itens ali usados e na forma de sua cultivo.
D	Em nenhum aspecto. Não tenho muito envolvimento com química e tampouco agricultura ou plantio...

Ao analisar essas respostas, é possível identificar um processo de ensino aprendizagem de forma individual, que é o resultado do trabalho realizado de acordo com a realidade do aluno segundo Santos e Schnetzler (2014), e da contextualização dos conteúdos, que é um importante recurso para tirar o aluno da condição de expectador passivo e trazer conhecimentos e discussões mais críticas relacionadas as suas experiências da vida cotidiana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento do projeto a partir da implantação na horta escolar e ao analisar o objetivo proposto, observamos que é necessário trabalhar educação CTSA, pois vai além dos saberes conceituais e memorizações de fórmulas, pois busca formar

jovens e adultos capazes de tomar decisões e se tornarem críticos em diversas situações, o que lhe possibilitará o exercício de cidadania na sociedade, tornando-os também, protagonistas no processo de aprendizagem a partir de atividades mais próximas de sua realidade. Entendemos então, que a formação dos alunos em uma perspectiva mais crítica correlaciona os pensamentos, as práticas e saberes tecnocientíficos com as práticas e exercícios da cidadania, na sociedade em que o indivíduo está inserido, já que aproxima a educação das experiências vivenciadas pelos alunos. Portanto, as relações CTSA articuladas com a metodologia dos três momentos pedagógicos e a prática freiriana, proporcionam avanços na formação cidadã dos alunos.

AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela disponibilidade das bolsas do Pibid e, ao Laboratório Interdisciplinar de **Pesquisa em Ensino de Ciências (LIPEC)** pelo espaço fornecido e materiais de apoio para a pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007.
- BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PALÁCIOS, E. M. G.; GALBARTE, J. C. G.; CEREZO, J. A. L.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; VALDES, C.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos estudos CTS Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Madri, Espanha: OEI (Organização dos Estados Ibero-americanos), 2003. Disponível em: <www.oei.es/historico/salactsi/Livro_CTS_OEI.pdf> Acesso em: 1 jan. 2018.
- BETTENCOURT, C.; ALMEIDA, A. P.; VELHO, J. L. Implementação de estratégias ciência-tecnologia-sociedade (CTS): percepções de professores de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 243-261, 2014.
- BRASIL, Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília, DF: UNESCO, p. 118-119, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>> Acesso em: 20 fev. 2018.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. coleção docência em formação. São Paulo: Editora Cortês, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.
- NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. 6. ed. Érica Ltda. 2005. v. 1.
- PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. 2005, 305 f. Tese (Doutorado em educação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

REIS, P. G. R. D. **Controvérsias sociocientíficas: discutir ou não discutir?** Percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da terra e da vida. 2002, 471 f. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa, 2004.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de Ciências. **Revista Ciência e Educação**, v.. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

SANTOS, W. L. P. **O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira.** 1992, 243 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P. D.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** 4. ed. Unijuí, 2014.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 02, n. 2, p. 110-132, 2002.

SILVA, P. D. S. **O projeto temático na sala de aula: mudanças nas interações discursivas.** 2009, 274 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2009, p. 98-116.