CONTRIBUIÇÕES DO ENFOQUE CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM UM PROJETO DE ENSINO: UM CAMINHO PARA O CONSUMO SUSTENTÁVEL

CONTRIBUTIONS OF THE FOCUS SCIENCE TECHNOLOGY AND SOCIETY IN A TEACHING PROJECT: A WAY FOR SUSTAINABLE CONSUMPTION

Darling Katiuscia de Goes Borges
Universidade Federal do Amazonas, UFAM
Manaus, AM, Brasil
dkgborges@gmail.com

Sidilene Aquino de Farias
Universidade Federal do Amazonas, UFAM
Manaus, AM, Brasil
sidilene.ufam@gmail.com

Katiuscia dos Santos de Souza
Universidade Federal do Amazonas, UFAM
Manaus, AM, Brasil
katy_souza@yahoo.com.br

Resumo. O enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto da Educação permite o trabalho com temas de natureza social, política, ambiental, entre outros, que envolvem a participação ativa no indivíduo frente aos problemas da sociedade no sentido de refletir, criticar e agir. Assim, o objetivo do trabalho foi desenvolver aprendizagens conceituais e atitudinais a partir da temática lixo urbano, em um projeto de intervenção, com atividades envolvendo sustentabilidade, reutilização, consumismo e responsabilidades. A pesquisa teve natureza qualitativa, pautada em princípios da pesquisa-ação, desenvolvida pela pedagogia de projetos, participando treze (13) alunos do 1º ano do Ensino Médio, de uma escola pública localizada no município de Manaus-AM, todos voluntários. A coleta de dados ocorreu por meio de questionários, produção textual, discussões e exposição oral e os dados foram analisados qualitativamente de forma exploratória. Os resultados revelaram que os alunos apresentaram indícios de compreensão conceitual dos termos relativos a temática como: lixo, resíduo sólido, reciclagem, reutilização e buscaram traçar associações com conceitos químicos e propor soluções para as questões ambientais, se utilizando da sustentabilidade e das responsabilidades sociais. Mostraram-se, sensibilizados e dispostos a mudar suas atitudes frente ao problema.

Palavras-chave: criticidade; sustentabilidade; CTS.

Abstract. In the Education context, the focus of Science, Technology and Society (STS) allows researchers with social, political and environmental nature themes, among others, which involve the active participation in the human being in face of society problems, in the sense of reflect, criticize and act. Therefore, the aim of this work was to develop conceptual and atheist learning based on the urban garbage theme in an intervention project with activities involving sustainability, reuse, consumerism and responsibilities. The research had a qualitative nature based on action research principles, developed by the pedagogy of projects, with the participation of thirteen (13) high school first year students from a public institution located in the city of Manaus-AM, the students were all volunteers. Data collection occurred through questionnaires, textual production, discussions and oral exposure and then they were qualitatively analyzed in an exploratory way. The results revealed that the students presented signs of conceptual understanding of the theme related terms, such as: garbage, solid waste, recycling and reuse, then sought to draw associations with chemical concepts and to propose environmental issues solutions using sustainability and social responsibilities. The students showed sensitivity regarding the theme and were willing to change their attitudes towards the problem.

Keywords: criticality; sustainability; STS.

INTRODUÇÃO

Na democracia a participação ativa, exige do indivíduo capacidade de reflexão, criticidade, ação e compreensão diante dos interesses, problemas e consequências do desenvolvimento científico e tecnológico, em busca de soluções. A partir disso, acredita-se que o ensino pautado no enfoque CTS, pode ajudar na superação da visão manipulativa da ciência e tecnologia (Auler, 2007; Pinheiro, Silveira & Bazzo, 2009; Vaz, Fagundes & Pinheiro, 2009) potencializando capacidades e habilidades dos envolvidos, por trabalhar questões que permeiam o cotidiano como as de cunho ambiental, ético, social, econômico, sustentável e de conservação, que promovem cidadania e tomada de decisão (Fernandes & Gouvêa, 2019).

Dentre as questões CTS se destacam o "lixo urbano, a poluição atmosférica, o uso de agrotóxicos, poluição das águas, medidas para evitar desperdício de água e de energia, o descarte de resíduos sólidos e o uso dos transgênicos" (Santos, 2007, p. 9). Todos, problemas persistentes no dia a dia da sociedade, de natureza sociotecnológica, com significados e importância reais, que ressaltam um pensamento ainda egoísta e individualista, e evidenciam a pouca participação do cidadão na sociedade, de modo a alterá-la e transformá-la.

> No Brasil "moderno", as pessoas assistem TV, acionam botões e interruptores, adubam terras, consomem bens úteis e outros nem tanto, sem ter acesso ao conhecimento fundamental que embasa as produções humanas; além disso, sem ter conhecimento crítico, organizado e dinâmico, que possa nortear seletividades e posicionamentos frente à parafernália tecnológica ao longo de sua existência (Angotti, 1991, p. 9).

É importante que a população tenha acesso as informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, para compreender e assim participar ativamente dos problemas relacionados à comunidade em que está inserida e que a atingem diretamente. É necessário que a sociedade em geral possa emitir opinião e questionar o modelo capitalista, em que a ciência e a tecnologia visam atender as necessidades da classe dominante e dos governos, preocupados com o desenvolvimento econômico, acentuando a desigualdade social (Pinheiro et al., 2009).

A superação do pensamento ingênuo do modelo linear de progresso, segundo o qual o progresso social depende do crescimento econômico, e este do desenvolvimento tecnológico, e aquele, por sua vez, do desenvolvimento sem interferências políticas ou sociais do conhecimento científico (Bazzo et al., 2003; Auler, 2007), só será possível por meio da educação. E o enfoque CTS pode favorecer o sistema educacional, trabalhando a visão crítica, onde o posicionamento do cidadão se faz necessário, contribuindo para a formação da cidadania, preconizada pelas diretrizes educacionais.

Em diversos artigos o objetivo central do ensino de Ciências é formar cidadãos críticos que possam tomar decisões na sociedade (Aikenhead, 2003; Auler, 2007; Santos & Schnetzler, 2010; Niezer, Foggiatto & Fabri, 2015; Silva et al., 2017; Gurgel & Souza; 2019; Borges, Farias & Souza, 2020).

> O objetivo central desse ensino na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (Santos, 2007, p. 2).

Apesar do sistema educacional brasileiro não ter um currículo oficial CTS, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC possibilita uma proposta curricular a ser desenvolvida com este enfoque. Alguns trabalhos encontrados sobre CTS, no Brasil (Zanotto, Silveira & Sauer, 2016; Chiaro & Aquino, 2017; Schmitz & Rocha, 2018; Magrin, Zanotto & Floresi, 2020) são propostas de pesquisas intervencionistas que visam compreender as aprendizagens geradas nessa abordagem.

Nas escolas, o enfoque CTS pode ser contextualizado por meio da adoção de temas que emergem de problemas vivenciados na comunidade ou de livre escolha entre alunos e professores, "de tal forma que o docente se apresenta em uma nova função e passa a ser mediador do processo, mas não perde sua autonomia e nem sua responsabilidade e autoridade, apenas ocorre o compartilhamento de atribuições em que ambos passam a ser produtores da prática de ensino, aprendizagem e de conhecimento" (Santos, 2007; Furtado &Vasconcelos, 2019, p. 385).

Abordagens CTS com temas ambientais como o lixo urbano, contribuem para a formação de indivíduos críticos em relação aos avanços da ciência, tecnologia e sociedade e suas consequências positivas e negativas, promovem ação e compreensão para com o meio ambiente e ainda possibilitam construções conceituais científicas relacionadas às temáticas desenvolvidas.

Assim, a situação contextual desenvolvida nesta pesquisa trabalhou nas aulas de Química, a crise ambiental global decorrente de padrões insustentáveis de produção e consumo, requerendo uma ampla sensibilização "sobre a geração crescente e descontrolada dos resíduos sólidos e do lixo urbano". Também ressaltou a necessidade de atenção as ações de "governos, empresas, sociedade civil organizada, escolas" e comunidades no sentido de reverter um panorama onde muito do lixo coletado ainda vai parar em lixões a céu aberto (Borba & Otero, 2009, p.10). Destacando:

> Novos padrões de produção e de consumo e a redução do nosso impacto sobre o meio ambiente são metas que, no dia a dia, nos exigem mudanças de hábitos e de atitudes, bem como de estilos de vida. E não vamos chegar lá sem o desenvolvimento de uma educação voltada à construção de uma cidadania planetária capaz de promover qualidade de vida, justiça social (distribuição de renda) e desenvolvimento econômico com respeito ao meio ambiente (Borba & Otero, 2009, pp.10-11).

A hipótese de partida foi a política dos 5Rs (cinco erres) que objetiva a redução de resíduos a partir da mudança de comportamento frente ao consumo e ao tratamento dos resíduos gerados, utilizando-se das palavras repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar, Quadro 1. Que possibilitam aos estudantes assumirem o protagonismo para melhorar o desenvolvimento brasileiro, quanto ao tratamento destinado ao lixo, refletindo e discutindo a necessidade de minimizar as quantidades de lixo, com vistas à construção de um indivíduo mais crítico.

Pensando no tema lixo urbano e na geração de resíduos, o ideal seria iniciar um processo de reflexão da necessidade real do produto, passando pela ideia de recusar ou reduzir na fonte, sejam reutilizando para

outros fins com criatividade e responsabilidade social até realizar o procedimento de coleta seletiva para reciclagem. Por fim, antes de destiná-lo aos aterros sanitários, é necessário que lhe seja dado o tratamento adequado.

Quadro 1. Os 5Rs da Sustentabilidade

POLÍTICA DOS 5Rs				
REPENSAR	**RECUSAR**	**REDUZIR**	**REUTILIZAR**	**RECICLAR**
Pensar na necessidade do produto, antes de comprá-lo	Comprar apenas produtos que não agridem o meio ambiente e a saúde	Consumir menos produtos, preferencialmente com maior durabilidade	Crie produtos artesanais e alternativos	O processo de reciclagem reduz a pressão sobre os recursos naturais

Fonte: Adaptado de Borba e Otero (2009)

Considerando que para uma sensibilização ambiental eficiente, o primeiro passo seria minimizar o lixo produzido, a prática da política dos 5Rs, conduz o cidadão a repensar seus valores e práticas, colaborando para mudança de atitudes e hábitos do cotidiano, corroborando com os objetivos do enfoque CTS, que é formar cidadãos críticos para atuação na sociedade, como indivíduo capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida para todos (Santos & Schnetzler, 2010).

Outro ponto para minimizar o lixo produzido, Figura 1, seria o trabalho com questões que destacassem uma prática de redução na fonte geradora. De acordo com Borba e Otero (2009, p. 35) "Isto demanda uma recusa imediata de produtos que agridem a saúde e o meio ambiente ou que no processo de produção, haja exploração de trabalho infantil e adulto. O passo seguinte é praticar a reutilização dos materiais descartados e a coleta seletiva para a reciclagem".

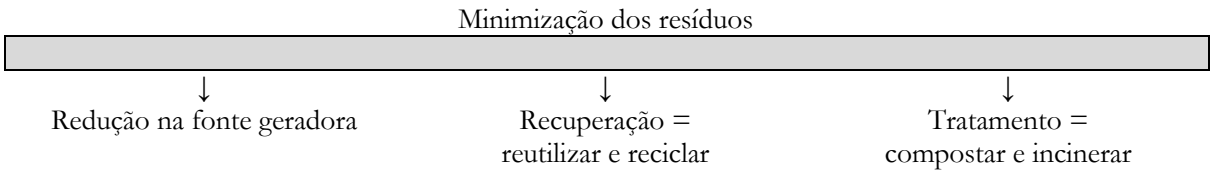


Figura 1. Minimização dos resíduos
Fonte: Borba & Otero, 2009

Ao final as dimensões sociais do tema colocadas em destaque e com auxílio de atividades problematizadoras, discutidas com os alunos, podem promover a tomada de decisão frente aos problemas cotidianos, a princípio inerentes ao lixo, além de explorar aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais, necessários ao crescimento pessoal do cidadão (Santos et al., 2009).

Assim, a proposta desta pesquisa foi o desenvolvimento da temática "lixo urbano" a partir de um projeto de intervenção, buscando desenvolver aprendizagens conceituais e atitudinais promovidas em ações que envolveram sustentabilidade, reutilização, consumismo e responsabilidades.

METODOLOGIA

A pesquisa pautou-se na abordagem qualitativa, partindo da interpretação que as pessoas fazem do seu contexto, enfatizando mais o processo do que resultados e preocupando-se em retratar a perspectiva dos participantes (Bogdan & Biklen, 1994; Malheiros, 2011). A metodologia da pesquisa se utilizou da pesquisa ação por considerar que as pessoas ou o grupo envolvido no problema poderiam promover ações que, efetivamente, modificassem a situação em observação (Thiollent, 2011; Field's, Tizzo & Silva, 2016).

A pesquisa foi realizada em uma Escola Pública de Manaus, que atende somente o Ensino Médio, situada em um bairro que já fora um lixão a céu aberto, no contraturno das aulas. Participaram das atividades um grupo de 13 alunos do 1º ano, todos voluntários, codificados de forma alfanumérica, exemplo A01. A pesquisa também foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética sob o parecer Nº 1.737.725.

Os dados foram coletados durante treze encontros pautados na pedagogia de projetos, caracterizado como de ensino, que são aqueles elaborados dentro de uma ou mais disciplinas ou conteúdo curricular, dirigidos à melhoria do processo de ensino-aprendizagem. O "Projeto Lixo Urbano" e suas ações didáticas foram fundamentadas em autores que defendem o ensino por meio do enfoque CTS (Buffolo, 2014; Mortimer & Machado, 2014; Pinheiro et al., 2009; Santos & Schnetzler 2010; Santos & Mól, 2013).

Porém, este trabalho é um recorte do projeto, que considerou os dados coletados nos encontros 1, 7, 10, 11, 12 e 13, Figura 2. Os instrumentos de coleta de dados foram questionários, discussões, produção textual e exposição oral dos participantes.

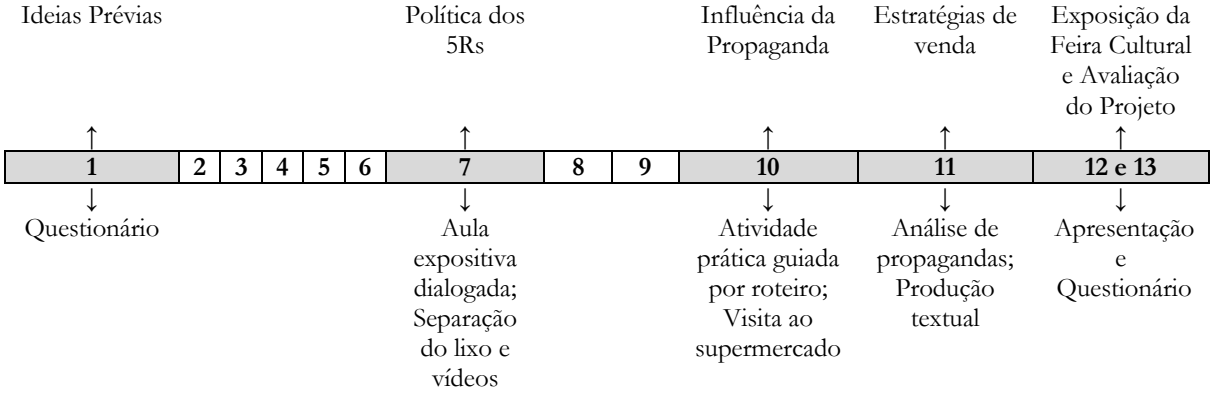


Figura 2. Síntese dos Encontros 1, 7, 10, 11, 12 e 13 do Projeto Lixo Urbano

O encontro 1 teve a intenção de conhecer as ideias prévias, relacionadas a temática lixo urbano, a partir de questões abertas e fechadas, Quadro 2, abordando sobre composição dos materiais e sua relação com o período de decomposição, processos de tratamento do lixo, além das concepções sobre lixo e resíduo sólido.

Quadro 2. Questões aplicadas no Encontro 1

1. Das opções abaixo, marque um x no material que você acha que pode ser reciclado. ( ) jornais e revistas ( ) adesivos ( ) garrafas de vidro ( ) portas de vidro ( ) enlatados ( ) folha de caderno ( ) copo descartável ( ) espelhos ( ) papel higiênico ( ) pregos ( ) canos e tubos de PVC ( ) lata de tinta
2. Efetuando a correta associação entre os materiais e o tempo de decomposição na natureza, obtém-se, de cima para baixo, a sequência: 1. Resíduos orgânicos (restos de alimentos) ( ) tempo indeterminado 2. Lata de alumínio ( ) 5 anos 3. Garrafa de vidro ( ) mais de 100 anos 4. Bituca de cigarro ( ) 2 a 12 meses a) 1 – 2 – 3 – 4 b) 2 – 4 – 3 – 1 c) 3 – 4 – 2 – 1 d) 4 – 3 – 1 – 2 e) 3 – 2 – 1 – 4
3. Quem é o responsável pela coleta seletiva de lixo no Brasil: a) As empresas e o governo b) |O governo c) A população d) As empresas, governo e população. e) Apenas população e governo
4. Tudo o que se joga fora pode ser considerado lixo? ( ) sim ( ) não Justifique:
5.O que você entende por lixo? E por resíduo sólido?

Fonte: As autoras.

No encontro 7 a finalidade foi reforçar a preocupação com a sustentabilidade e mudança de atitude, com a realização de uma atividade que orientou os critérios para separação de materiais, trabalhando a Política dos 5Rs, com a contextualização ocorrendo a partir dos vídeos - Consciente Coletivo: Episódios 1 e 5. Os estudantes fizeram um texto dissertativo sobre a política dos 5Rs norteando-se pelos seguintes questionamentos: 1. Como podemos melhorar nossas atitudes agora que conhecemos bem os 5Rs? 2. O que podemos fazer para que outras pessoas conheçam os 5Rs?

As atividades dos encontros 10 e 11 visaram a compreensão das consequências do avanço científico e tecnológico, com consumo desenfreado, sem sustentabilidade e sem a preocupação com os aspectos econômicos, sociais, ambientais, culturais, políticos e éticos. No encontro 10, a meta foi trabalhar a influência da propaganda em relação ao consumo, verificada pela visita a um supermercado, onde os alunos observaram e anotaram os produtos que costumam consumir e as estratégias de estímulo ao consumo. No

encontro 11 ocorreu uma discussão sobre estratégias de venda que induzem o consumo e foi elaborado um texto sobre consumo sustentável.

Nas atividades dos encontros 12 e 13 ocorreu a exposição dos conhecimentos adquiridos numa feira cultural realizada na escola, onde os alunos decidiram explicar sobre a política dos 5Rs, como forma de minimizar a produção de lixo e resíduos sólidos e as opções para a destinação do lixo e depois avaliaram a dinâmica do projeto: quais suas impressões sobre as atividades realizadas?

Os dados foram avaliados e discutidos qualitativamente de forma exploratória, buscando elencar similaridades de ideias e contextos, agrupadas em categorias, de forma a explorar compreensões, percepções e indícios de possíveis avanços em relação as aprendizagens conceituais e atitudinais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o questionário inicial, pode-se notar que todos os participantes percebem a existência do processo de separação do lixo por meio da coleta seletiva, conseguindo realizar algumas classificações entre materiais recicláveis com certa razoabilidade.

Cerca de 77% dos participantes responderam que jornais, revistas, garrafas, copos descartáveis são recicláveis, resultado que provavelmente, relaciona-se com a difusão desta informação na mídia e o contato com o uso no cotidiano destes materiais. Porém, não entendem que o prego é um material reciclável, ou seja, não conseguem fazer associação com tipo de material ou a composição do material, o que destaca a importância de conhecer a composição dos materiais, pois os diferentes tipos de lixo têm propriedades físicas e químicas diferentes.

O conhecimento das propriedades permite o desenvolvimento de tecnologias adequadas para tratamento (Santos & Mól, 2013). O processo de separação é viável para as grandes cidades, tanto no ponto de vista econômico, quanto social. É importante nesse processo de construção e sensibilização geral, deixar claro que a coleta seletiva deve ser parte integrante de um projeto de reciclagem, contribuindo para redução da quantidade de lixo nos aterros, além de beneficiar a população, já que diminui o uso de recursos naturais, contribui para a limpeza da cidade e gera mais empregos (Vilhena, 2013).

Nenhum dos participantes conseguiu relacionar a composição dos materiais com seu tempo de decomposição. Sendo necessárias atividades que lhes permitam compreender que a composição química dos materiais está relacionada ao tempo de decomposição deles, e que em alguns casos o processo é bastante lento.

Os dados iniciais evidenciam que os alunos necessitam de direção quanto aos comportamentos perante a sociedade. Apenas 50% dos participantes atribuem a responsabilidade do lixo para empresas, população e governo. É importante perceber os conhecimentos que os alunos têm a respeito de seus direitos e deveres enquanto cidadãos e assim verificar sua capacidade de julgamento crítico e político (Santos & Schnetzler, 2010). De acordo com Melo (2012):

> Trata-se então de desenvolver o processo educativo, contemplando tanto o conhecimento científico como os aspectos subjetivos da vida, que incluem as representações sociais, assim como o imaginário acerca da natureza e da relação do ser humano com ela. Isso significa trabalhar os vínculos de identidade com o entorno socioambiental. Só quando se inclui também a sensibilidade, a emoção, sentimentos e energias se obtêm mudanças significativas de comportamento (Melo, 2012, p.40).

Em relação as concepções sobre o que você entende por lixo, as respostas foram agrupadas em três categorias que emergiram com base na intensidade do aparecimento e diferentes significados, são elas: o que pode ser reciclado, o que pode ser reutilizado e aquilo que não presta.

O que pode ser reciclado – dos treze participantes, quatro entendem o termo lixo como algo que pode ser reciclado. Com crescente preocupação mundial sobre o descarte de resíduos e todo o transtorno causado ao ambiente, provavelmente essas concepções foram trazidas de seu cotidiano, já que é muito comum falarmos em coleta seletiva, seja na escola, na comunidade. A seguir, são apresentados alguns fragmentos de respostas que exemplificam essa concepção de lixo.

> *"Que o lixo pode ser reciclado e os alimentos ajudam na plantação" (A1).*

> *"São coisas que devemos reciclar" (A12).*

Percebe-se também que alguns participantes têm uma ou mais definição para o termo lixo. O participante A1, define o lixo como algo a ser reciclado, mas quando se trata de alimento, o mesmo serve como adubo para plantas.

O que pode ser reutilizado- entre os participantes, apenas dois referem-se ao lixo como algo que pode ser reutilizado ou algo que não podemos mais reutilizar.

> *"Tudo que pode ser reutilizado" (A6).*
>
> *"Tudo o que não podemos reutilizar [...]" (A8).*

Os termos presentes nos resultados se aproximam dos obtidos em outras pesquisas envolvendo o tema lixo, estudado no contexto do ensino de química. Na pesquisa de Latini et al., (2013), as respostas dadas pelos alunos eram que lixo era tudo que não podia ser reciclado ou reutilizado, ou tudo o que não presta, sem valor. Semelhantes resultados foram apresentados por Menezes et al., (2005), onde a maioria afirmou que lixo era o que não prestava. Uma parcela menor, disse que lixo era o que já usamos, mas pode ser reaproveitado.

Outra concepção que surgiu é que lixo é *aquilo que não presta*, nesta categoria cinco participantes afirmaram que lixo era tudo aquilo que não prestava, com destaque para as respostas abaixo:

> *"Lixo é tudo aquilo que não se tem mais utilidade [...]" (A2).*
>
> *"Lixo é algo usado, que não presta mais [...]" (A3).*
>
> *"Tudo aquilo que é descartado pela população, onde não há mais uso [...]"*
>
> *(A13).*

De acordo com Menezes et al., (2005, p. 39), respostas como essas, indicam uma não consciência do valor do lixo e da importância da sua reciclagem e reutilização, "levando a crer que se trata de uma sociedade consumista, desinformada e despreocupada com a repercussão de suas ações no meio ambiente". Buffolo (2014, p. 48) cita que "o cotidiano das pessoas é definido pelo contexto, pelo discurso cultural e pela linguagem que os alunos dominam", dois participantes não quiseram responder à questão.

É interessante ressaltar que ao mudar o contexto da pergunta, o que "você entende por lixo" para "tudo que se joga fora pode ser considerado lixo?", doze participantes respondem "não" para a segunda pergunta, e a participante A11 não respondeu.

Ao justificar suas respostas, apenas dois citam a reciclagem como destino do lixo e dez citam que podem ser reutilizados. O que demonstra que apesar de consumistas, já não se caracterizam como indivíduos desinformados, apenas imaturos quanto a interpretação de uma pergunta.

> *"Não, pois tem coisas que são jogados pelas pessoas sem eles notarem que aquilo ainda serve para algo" (A2).*
>
> *"Não, algumas coisas jogadas podem servir para algo" (A3).*
>
> *"Não, se eu jogo um celular ou algum plástico, isso dá para eu consertar ou fazer outra coisa" (A4).*
>
> *"Não, nem tudo é lixo, algumas coisas podem ser reutilizadas" (A8).*

Percebeu-se que A7 e A9 fazem confusão sobre a ideia de reciclagem e reutilização, concebendo-os com o mesmo significado e fazendo generalização que reciclar é o mesmo que reutilizar.

> *"Não, porque pode ser reciclável para reutilização" (A7).*
>
> *"Não, porque pode ser reciclado e se transformar em brinquedos, etc" (A9).*

Segundo o artigo 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que traz as definições para reciclagem e reutilização. "Reciclagem é processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos" [...]. "Reutilização é processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química" [...] (Brasil, 2010).

Para Costa e Rodrigues (2014) lixo é tudo aquilo que não se pode mais aproveitar, sem valor que se joga fora. Então considerando as definições de reciclagem e reutilização, o termo lixo não poderia ser associado as mesmas e sim o termo resíduo sólido, onde dez estudantes não souberam explicar do que se tratava e dois associaram com aquilo *que tem consistência sólida.*

> *"[...] resíduo sólido é o lixo durável" (A3).*

> *"[...]resíduo sólidos são coisas sólidas" (A8).*

Segundo Demajorovic (1995) resíduos sólidos são produtos que agregam valor monetário, por possibilitar o reaproveitamento no próprio processo produtivo. Já a coleção consumo sustentável e ação, define resíduo sólido:

> Como material encontrado nos estados sólido e semi-sólido, resultado de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Pode ser utilizado como matéria prima, gerando proteção à saúde pública e economia de recursos naturais (Borba & Otero, 2009, p. 23).

Esses resultados corroboram a importância de investigar as ideias prévias dos alunos sobre o tema em estudo, aproveitando esses saberes no processo de ensino-aprendizagem. Zabala (1998) afirma que os alunos possuem um conhecimento e que este deve aflorar em todos os momentos da intervenção pedagógica.

Além disso quando se discutem questões sociais, econômicas e políticas na sala de aula, propicia-se melhor compreensão da realidade social e a abordagem CTS acaba por desempenhar seu papel de construção de "conhecimentos que estejam associados a pensamentos e a atitudes" (Auler, 2007; Pinheiro et al., 2009; Vasconcelos & Freiras, 2012).

POLÍTICA DOS 5RS

Para reforçar a preocupação com a sustentabilidade, foi realizada uma atividade de separação adequada dos diferentes tipos de lixo. Para esta atividade foi solicitado que os participantes coletassem o lixo seco de suas residências. Apenas quatro participantes cumpriram esta atividade, separando os materiais em casa e trazendo para a escola.

Na escola todos os participantes juntaram os materiais e aplicaram a catação, um processo de separação de materiais, utilizado pelos catadores de lixo.

Com esta atividade foi possível desenvolver conteúdos de natureza conceitual e atitudinal. Zabala (1998) explica que podemos dizer que se aprendeu um conceito ou princípio quando se entende seu significado. Quando o aluno é capaz de interpretar ou expor um fenômeno ou situação, podemos dizer que a aprendizagem de conceitos está sendo alcançada. São apresentados no Quadro 3, as perguntas e respostas dos participantes, em que a maioria já apresenta indícios de compreensão dos termos trabalhados.

Uma das características dos conteúdos conceituais é que a aprendizagem quase nunca pode ser considerada acabada, já que existe a possibilidade de ampliar e aprofundar o conhecimento (Zabala, 1998).

Quadro 3. Indícios de aprendizagem

PERGUNTA	RESPOSTA
O que pode ser feito com material orgânico?	Compostagem, adubo
O que poderia ser feito com papéis, plásticos, vidros e metais?	Reutilizado, reciclado
Que problemas geram os lixões?	Poluição do solo, doenças, problemas ambientais, mau cheiro
Como a quantidade de lixo pode ser reduzida?	Reutilizando, reciclando

Fonte: As autoras.

Quanto a aprendizagem dos conteúdos atitudinais, Zabala (1998) afirma que se aprendeu uma atitude quando a pessoa pensa, sente e atua de forma mais ou menos constante frente ao objeto concreto a quem dirige essa atitude. Estas atitudes podem variar com atitudes intuitivas e automáticas, sem muita reflexão, como uma simples aceitação, embora não se entenda a necessidade de cumpri-la, até atitudes fortemente

reflexivas, resultado de uma clara consciência de valores que as regem, como a interiorização de normas, regras básicas de funcionamento da coletividade.

Assim, ao final das atividades, percebeu-se que os participantes buscavam elaborar hipóteses, quando estes se deparavam com algo palpável, neste caso com as atividades práticas. Associavam tempo de decomposição com as transformações dos materiais, percebendo uma mudança de característica ou na composição do material.

Portanto, o refletir para explicar durante a atividade apresenta indícios de uma aprendizagem atitudinal que se apresenta implícita nos comportamentos e explícita nas falas dos estudantes durante todas as atividades, pois "as atitudes individuais podem ser externalizadas verbalmente como uma intenção ou concretamente por meio de um comportamento em relação ao meio ambiente" (Schmitz & Rocha, 2019, p.4).

Schmitz e Rocha (2019) enfatizam a necessidade de preservação e uso consciente e equilibrado dos recursos naturais, a partir de mudança de ações e comportamentos, entre elas a emissão de resíduos o que direciona para um desenvolvimento sustentável. O processo de mudança no comportamento é lento e depende de motivação própria. Entretanto, todos os participantes demonstraram um avanço no conhecimento e preocupação com malefícios que o lixo pode causar a sociedade.

Após exposição via vídeos sobre a política dos 5Rs, os participantes redigiram um texto com suas impressões sobre como melhorar nossas atitudes e o que podemos fazer para que outras pessoas conheçam os 5Rs. Destacam-se algumas falas dos alunos de como deveriam ser nossas atitudes:

> *Devemos pôr em prática os 5 R's, além de conversar com as pessoas, sendo amigo, ficando do lado, não precisamos de muita coisa, apenas que tenhamos consciência de nossos atos (A2).*
>
> *Repensar antes de jogar qualquer coisa que pode ser reduzida, reutilizável ou reciclável, até mesmo recusar, consumindo apenas o necessário (A3).*
>
> *Devemos nos comportar de acordo com a política dos 5 R's, como dar destino útil ao lixo doméstico. Consumir e reciclar conscientes (A6).*
>
> *Precisamos orientar as pessoas quanto a reutilização, reciclagem... (A7)*
>
> *Todo mundo deve fazer sua parte, podemos mudar o mundo...(A12)*

Em suas descrições, demonstram conceber o papel desta política, a qual puderam vivenciar a cooperação em oposição a competitividade, solidariedade em oposição ao individualismo, condizentes com as atitudes relacionadas ao respeito a aprendizagem da ciência (Pozo & Crespo, 2009).

Ao responderem os questionamentos relacionados aos conceitos químicos os alunos demonstraram já perceber o conceito de transformação da matéria, mencionando que a transformação física altera apenas a característica visual do material, entretanto na transformação química ocorre mudança para novas substâncias. Inclusive consideram a reciclagem processo físico e químico, o ato de transformar um resíduo em algo novo por meio de um novo ciclo de produção.

Rosa e Schnetzler (1998, p.31) afirmam que o estudo das "transformações químicas contribui para o entendimento do impacto causado pelo avanço da indústria química moderna no meio ambiente" e ainda se o contexto for o lixo, é possível trabalhar criticamente a questão dos plásticos em busca de soluções para o problema ambiental.

> Com efeito, a prática de ações colaborativas entre educandos e educadores, no ambiente escolar, para a construção coletiva do conhecimento, pode contribuir para que os estudantes se apropriem de conceitos químicos, diferenciando seus atributos através de características que vão se associando aos conceitos (Bortolai & Rezende, 2011, p. 426).

Alguns alunos ainda confundem a diferença de lixão e aterro sanitário em relação as vantagens de um sobre o outro. Mas conseguem discernir que um lixão a céu aberto é um local inadequado para disposição dos resíduos, pois contamina solo e lençol freático. E percebem que a reciclagem é importante, por poupar recursos naturais, economia de energia e redução de poluição. Nesses termos, concorda-se que "a prática da produção coletiva do conhecimento favorece o desenvolvimento do pensamento reflexivo, necessário à construção do conhecimento científico" (Bortolai & Rezende, 2011, p. 426).

Deste modo, a atividade permitiu o reconhecimento da importância da política dos 5Rs na vida em sociedade e sua contribuição para a aprendizagem de conceitos e atitudes, na perspectiva da sustentabilidade e reutilização.

INFLUÊNCIA DA PROPAGANDA E O CONSUMISMO

Nesta atividade os alunos tinham que refletir se os produtos mais consumidos por eles eram dispensáveis. Dentre os produtos mais citados pelos participantes têm-se bolachas recheadas, refrigerantes e arroz, dos quais consideram como dispensáveis as bolachas e refrigerantes. Apenas dois participantes afirmam não comprar por influência da propaganda, oito destes consideram as compras inevitáveis, independente da propaganda e três não responderam.

Para verificar as concepções dos participantes sobre o consumo sustentável, foram produzidos textos, que permitiram estabelecer as categorias apresentadas no Quadro 4. As dimensões da atitude sustentável iniciam-se a partir de uma percepção *pessoal* (hábitos e atitudes). *Urbana* para atitudes das instituições (limpeza urbana) e *global* para o equilíbrio em sociedade (padrões de produção e consumo).

Quadro 4. Atitude Sustentável

CATEGORIAS	NÚMERO DE UNIDADES DE ANÁLISE
Pessoal	A2, A4, A6, A9, A12
Urbana	A1, A2, A3, A9, A10
Global	A8

Fonte: As autoras

O conceito de consumo sustentável surgiu, em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, a qual foi incorporado no documento Agenda 21. Consumo sustentável significa saber escolher produtos que utilizam menos recursos naturais, pensando na política dos 5Rs, que possam nos satisfazer sem comprometer as gerações futuras. Consumimos de maneira sustentável quando pensamos antes de comprar e que essas escolhas podem ter consequências ambientais e sociais, positivas ou negativas.

Os dados aqui apresentados demonstram uma percepção inicial do que se pode fazer enquanto cidadão para contribuir para uma atitude sustentável. De acordo com Zabala (1998), relacionado a aprendizagem de conteúdos atitudinais, os participantes encontram-se no segundo grau, quando passam a refletir sobre significado do conceito.

As estimativas apontam que, se toda população mundial tivesse o mesmo padrão de vida médio de alguns povos, seriam necessários vários planetas para suprir as necessidades. A cada ano, o consumo supera mais rapidamente a capacidade de regeneração do planeta (Santos & Mól, 2013).

De acordo com Borba e Otero (2009, p. 53) "Não adianta falarmos sobre cidadania planetária ou sobre a construção de uma sociedade mais justa" sem considerarmos uma mudança de paradigma. A reflexão está na "substituição dos atuais padrões individualistas de comportamento e de estilos de vida consumistas por valores, hábitos, atitudes e ações de solidariedade, cooperação e de consumo sustentável". Esse pensamento de mudança reflete a dimensão *pessoal* da atitude sustentável.

Os participantes que incorporaram em seus textos essa dimensão, estão evidenciados nos fragmentos abaixo:

> *A ideia de consumo sustentável é a de promover reflexão dos hábitos de consumo da população, despertando a consciência ecológica. Mudei meus hábitos em quase tudo. Em boas práticas para um futuro melhor (A2).*

> *Mudar os hábitos em relação ao consumo sustentável é inevitável a partir do momento que se entra em contato com o assunto. Muda a ideologia de uma pessoa, fazendo ter consciências de seus atos. Para ser um consumidor consciente basta repensar sobre tudo que vai consumir e sobre o fim que o lixo terá no momento do descarte (A6).*

> *Sinceramente, eu comecei a reciclar e comprar menos produtos que não seja retornável, reutilizar produtos para fazer decoração, enfeites [...] (A9).*

Interessante notar a ideia da participante A2, onde cita a necessidade da consciência ecológica. No trabalho de Tambosi et al., (2014, p. 456) cita-se que a "consciência ambiental se forma a partir de valores apreendidos na infância e informações recebidas ao longo da vida sobre benefícios e prejuízos ambientais

causados pelos seres humanos". Esse conhecimento e experiências vivenciadas favorecem o compromisso para o consumo sustentável e para a formação da cidadania.

Segundo Tambosi et al. (2014, p.457), "a construção dessa consciência ambiental é diretamente influenciada por relacionamentos interpessoais e relacionada a inserção social".

Para que haja envolvimento do cidadão e da indústria, as prefeituras devem implementar programas de educação ambiental em parcerias com escolas, ONGs etc., que tornem a limpeza urbana consequência de um transparente e democrático debate com a sociedade sobre a gestão de resíduos sólidos (Borba & Otero, 2009). A limpeza urbana é a dimensão *urbana* da atitude sustentável. Os participantes A1, A2, A3, A9, A10, citaram a política do 5Rs como uma ideia a ser adotada na vida de todos, como uma das contribuições para a limpeza urbana.

> *Não jogar o lixo de qualquer jeito e em qualquer lugar (A2).*
>
> *Eu comecei a reciclar e comprar menos produtos que não seja retornável e reutilizar materiais para enfeites. Devemos rejeitar o que não favorece a reciclagem, para não sujar o nosso planeta... (A9)*
>
> *Eu não jogo mais lixo na rua, algumas coisa eu reutilizo fazendo artesanato, outras eu encaminho para reciclagem... (A10)*

As instituições têm dever social, por isso, a importância das escolas em parceria com as universidades, está para além da "formação de profissionais para mercado capitalista e envolve, também, a sua participação direta no planejamento das políticas públicas e a formação de pesquisadores e cidadãos capazes de absorver o apelo do desenvolvimento sustentável e compreender a importância dessa concepção de desenvolvimento" (Alexandrino, Riondet-Costa & Mello, 2017, pp. 298-299).

Em face da geração de grandes e desnecessárias quantidades de resíduos, cuja maior parte se transforma em lixo, devido a nossos padrões de produção e consumo, cidadão e autoridades públicas devem manter atenta vigilância no sentido de cobrar e apoiar empresas socio-ambientalmente responsáveis, mas também de fazer sua parte. Esses padrões de produção e consumo devem ser conscientes e atentam para a dimensão *global* da atitude sustentável, preservando recursos naturais e da economia de água e energia.

O participante A8 apresentou a preocupação com os gastos que fazemos.

> *[...] A televisão, redes sociais são meios de comunicação bastante usados por empresas para divulgarem propagandas ao público. O público por outro lado, observa e vai ao consumo. Esse tipo de comportamento desfavorece o consumo sustentável pois não tem noção dos gastos que se faz (A8).*

O mesmo participante afirmou, que já comprou produtos, influenciados por promoções e propagandas e depois da reflexão, percebeu que não era de necessidade total. Os alunos, em seu processo formativo, necessitam ser guiados em um processo de reeducação do ser humano para uma mudança de postura em relação às escolhas de consumo, o tratamento dado aos resíduos que produz e ao meio ambiente.

Com esta atividade pode-se verificar como o sistema capitalista, auxiliado pela mídia e as propagandas influenciam no consumo dos participantes, sem a menor preocupação ou contrapartida em relação ao meio ambiente. Para os alunos se iniciou a percepção do impacto de nossas ações na vida cotidiana, ficando claro a ideia do conceito de consumo sustentável promovendo o processo de reflexão sobre o comportamento do homem frente ao mundo globalizado.

Entretanto, o que deve ser ressaltado é que "essa mudança de postura que as pessoas estão adquirindo é lenta, comparada com os avanços tecnológicos que são rápidos, tornando-se obsoletos de um dia para o outro" e estes continuarão nesse rápido avançar, mas construindo uma sociedade crítica podemos minimizar a exploração descontrolada dos recursos naturais por meio da reciclagem e reutilização (Stadler & Menegazzo, 2013, p. 4).

FEIRA CULTURAL E AVALIAÇÃO DO PROJETO

Ao final das atividades os participantes puderam vivenciar um dos fundamentos da política dos 5Rs, a reutilização, ao confeccionarem produtos de decoração, para a exposição final sobre o projeto de ensino, conforme mostra a Figura 3. Durante uma semana os alunos se reuniram para preparação da apresentação.



Figura 3. Material produzido a partir de Resíduos Sólidos
Fonte: As autoras.

Os participantes produziram uma exposição oral com suas impressões acerca do lixão que existiu no bairro onde se encontra a escola, externaram suas preocupações, destacando a preocupação com a possiblidade de algumas áreas do bairro estarem contaminadas com metais potencialmente tóxicos e relataram alívio de em suas casas não tomarem água de poço artesiano.

Alertaram para a região onde se encontrava o lixão, pois o solo do local é inadequado para plantação e cultivo de alimentos. Mostraram as lixeiras construídas, Figura 4, como alternativa para a escola iniciar a política dos 5Rs e propuseram parceria da escola com a prefeitura. Percebe-se que a reflexão e os caminhos que devemos seguir começaram a se delinear nos posicionamentos dos alunos, característica importante no enfoque CTS que enfatiza a consolidação da sensibilização ambiental.

Acredita-se que todos os processos de vivência do projeto contribuíram para que os participantes se apresentassem com desenvoltura para comunidade escolar. O desenvolvimento da comunicação em público é uma outra característica do enfoque CTS (Vasconcellos, 2008). Além de terem iniciado um processo de reflexão sobre suas atitudes, que podem contribuir para uma mudança de comportamento.



Figura 4. Encerramento do projeto
Fonte: As autoras.

A importância do compartilhamento de conhecimento, também caracterizado dentro do enfoque CTS, pode-se perceber pela fala de um professor:

> *"Parabéns alunos e professora pelo desenvolvimento do projeto. Muito pertinente o tema, eu nem sabia o que era resíduo sólido. Podem ter certeza de que hoje eu aprendi mais um pouco".*

O entendimento sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, concorda com a ideia de Furtado e Vasconcelos (2019), no sentido de sensibilizar os cidadãos de que estas interações dizem respeito a todos, uma vez que a sociedade tanto influencia o desenvolvimento da ciência e da tecnologia como é influenciada por este desenvolvimento.

A escola é um ambiente favorável ao desenvolvimento deste tipo de reflexão já que forma os cidadãos que integrarão esta sociedade. É importante que além de aprenderem ciência, os alunos também a entendam e sejam capazes de avaliá-la de maneira crítica.

Para avaliação final do projeto de ensino, os participantes responderam sobre suas impressões das atividades realizadas. Na análise dos resultados, todos consideram importante o uso de tema social como

meio para aprender Química e que as atividades realizadas durante o processo contribuíram para a formação, pois puderam refletir sobre um tema presente em nosso cotidiano e perceber que os conceitos químicos podem ser estudados a partir do contexto em que vivemos. Destaca-se alguns trechos da avaliação dos participantes:

> *"Considero positivo toda a aprendizagem no decorrer do curso, separar resíduo sólido do lixo, saber a densidade de cada lixo baseado nas residências e a separar o lixo" (A8).*
>
> *"Abriu nosso conhecimento sobre o lixo e os cuidados que devemos ter com o meio ambiente e que possamos ter um planeta melhor e sem poluições. Infelizmente nem todas as pessoas se preocupam com o meio ambiente, como nós e por não ter esse projeto em mais lugares tem pessoas que não sabem a verdadeira importância do lixo" (A2).*
>
> *"Abriu a consciência para fazer um mundo melhor, nos ajudou a entender o que é lixo e o que é resíduo sólido" (A1).*

Percebe-se por suas declarações que o tema social foi muito destacado. Tendo a certeza de que se iniciou um processo de reflexão sobre as questões ambientais e bem estar social. Embora os participantes não tenham citado sobre as aprendizagens de conceitos químicos, percebeu-se o envolvimento nas atividades desenvolvidas durante o projeto.

Estamos vivendo em uma época de crise em que questões relacionadas a valores morais e éticos em que cada situação ganha destaque na mídia e na sociedade. Dentro deste cenário, é necessário que saibamos contribuir de forma adequada em um processo de formação humana, que promova a ampliação dos horizontes culturais, valores éticos e morais, importantes para o exercício da cidadania.

CONCLUSÃO

Por todo o contexto social o qual estamos envolvidos, não podemos delegar decisões a terceiros. Temos nossa responsabilidade como cidadãos e devemos agir no sentido de contribuir, participando de decisões e na busca por soluções.

Dessa forma ao investigar as ideias prévias dos estudantes em relação ao tema lixo urbano, ficou evidente que os estudantes não tinham uma definição clara do que seria lixo e resíduo sólido, reutilização e reciclagem e as associações do tratamento e decomposição do lixo com as características químicas também eram superficiais.

Ao trabalhar as questões envolvendo sustentabilidade com a utilização da política dos 5Rs foi possível identificar indícios de aprendizagem conceitual para os termos inerentes ao tema e atitudinal quando buscaram elencar soluções para a questão ambiental traçando relações com os conceitos químicos.

O consumo sustentável foi trabalhado em termos de atitude, sendo as responsabilidades atribuídas ao pessoal, urbano e global, mostrando que ainda é ingênua a reflexão e pouco crítica, sendo necessário um maior amadurecimento e comprometimento com essa questão.

Ao final os alunos conseguiram expor as questões conceituais, sociais, econômicas, ambientais entre outras referentes ao lixo urbano, mostrando-se sensibilizados e dispostos a mudar suas atitudes frente ao problema.

Os resultados confirmaram a importância de debater temas da sociedade, com o objetivo de promover o posicionamento crítico e reflexivo, a partir da construção de uma base de conhecimento contextualizada, a qual pode ser promovida pela ciência, iniciada nas escolas.

AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES); Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM; Universidade Federal do Amazonas e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM.

REFERÊNCIAS

Aikenhead, G. S. (2003). STS Education: A Rose by Any Other Name. In: Cross, R. A Vision for Science Education: Responding to the Work of Peter J. Fensham, pp. 59-75, New York: Routledge.

Alexandrino, S. A., Riondet-Costa, D. R. T., & Mello, A. S. (2017). Reflexões sobre a participação das universidades nas políticas públicas científicas e tecnológicas de resíduos sólidos urbanos. Br. J. Ed. Tec. Soc., 10(4), 297-306.

Angotti, J. A. (1991). Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no ensino de Ciências. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Auler, D. (2007). Enfoque Ciência-Tecnologia-sociedade: Pressupostos para o Contexto Brasileiro. Ciência & Ensino, 1, número especial, 1-20.

Bazzo, W. A. et al [eds.]. (2003). Introdução aos Estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade). Madrid:OEI.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.: Portugal: Porto Editora.

Borba, M. P., & Otero, P. (coordenação). (2009). Consumo Sustentável: Coleção Consumo Sustentável e Ação. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo.

Borges, D. K. G., Farias, S. A., & Souza, K. S. (2020). Criticidade e Responsabilidade Socioambiental a partir da Temática Lixo Urbano. REnCima. 11(3), 159-175.

Bortolai, M. M. S, & Rezende, D. B. (2011). A Ressignificação do Conceito de Transformação por Educandos do Ensino Médio. Investigações em Ensino de Ciências, 16(3), 425-441.

Brasil, Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 18/06/2020.

Buffolo, A. C. C. (2014). Agrotóxicos: Uma Proposta Socioambiental Reflexiva para Desenvolver Conhecimentos Químicos numa Perspectiva CTS**. (**Dissertação de Mestrado), Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.

Costa, K. B. M. & Rodrigues, M. A. (2014). A Educação Ambiental e o Lixo: Um Estudo de Caso realizado em uma Escola Pública de Teresina (PI). Revista Brasileira de Educação Ambiental, 9(2), 344-363.

Chiaro, S., & Aquino, K. A. S. (2017). Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica. Educação e Pesquisa (São Paulo), 43(2), 411-426.

Demajorovic, J. (1995). Da política tradicional de tratamento de lixo à política de gestão de resíduos sólidos. Revista de Administração de Empresas, 35(3), 88-93.

Fernandes, J. P., & Gouvêa, G. (2019). A perspectiva CTS e a formação docente na visão de professores da educação básica brasileira. Revista CTS, 41(14), 41-69.

Fild's, K. A. P., Tizzo, D. F., & Silva, S. L. (2016). Construção e Mobilização de Saberes Docentes numa abordagem CTS. Revista Mundi Sociais e Humanidades. 1(1), 1-19.

Furtado, L. S., & Vasconcelos, S. M. (2019). Contribuições do enfoque ciência, tecnologia, sociedade em uma unidade de aprendizagem: um relato de experiência no ensino de genética. Br. J. Ed., Tech. Soc., 12(4), 382-397.

Gurgel, J. P. L., & Souza, K. S. (2019). A construção da criticidade a partir do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) por meio de discussão temática. Scientia Amazonia, 8(3), E1-E10.

Latini, R. M., Santos, M. B. P., Canesin, F. P., & Cotelo, P. F. S. M. (2013). A Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino de Química. Revista Práxis, 5(10), 11-19.

Magrin, C. P., Zanotto, C., & Fioresi, C. A. (2020). Educação Ambiental no ensino de Química: o lixo eletrônico como abordagem temática. Chemical Education in Poin of View. 4(1), 129-141.

Malheiros, B. T. (2011). Metodologia da Pesquisa em Educação. Rio de Janeiro, RJ: LTC.

Melo, C. C. F. (2012). A Reciclagem do Lixo Urbano como contribuição ao Ensino de Geografia.

Geosaberes, 3(5), 37-46.

Menezes, M. G., Barbosa, R. M. N., Jófili, Z. M. S., & Menezes, A. P. A. B. (2005). Lixo, Cidadania e Ensino: Entrelaçando Caminhos. Química Nova na Escola, 22, 38-41.

Mortimer, E. F., & Machado, A. H., (2014). Química. São Paulo: Ed. Scipione.

Niezer, T. M., Foggiatto, R. M. C., & Fabri, F. (2015). Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino de soluções químicas: estudo sobre o tratamento da água. Revista Ibero-Americana de Educação. 68(1), 81-92.

Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F., & BAZZO, W. A. (2009). O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. Revista Iberoamericana de Educación, 49, 1-25.

Pozo, J. I., & Crespo, M. A. G. (2009). A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed.

Rosa, M. I. F. P. S., & Schnetzler, R. P. (1998). Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. Química Nova na Escola, 8, 31-35.

Santos, W. L. P.; Mol, G. S. (2013). Química Cidadã**,** São Paulo: Ed. AJS.

Santos, W. L. P., & Schnetzler, R. P. (2010). Educação em Química: Compromisso com a cidadania. Rio Grande do Sul: Unijuí.

Santos, W. L. P., MÓL, G. S., SILVA, R. R., CASTRO, E. N. F., SILVA, G. S., MATSUNAGA, R. T., SANTOS, S. M. O., & DIB, S. M. F. (2009). Química e sociedade: um projeto brasileiro para o ensino de química por meio de temas CTS. Educació Química, 3, 20-28.

Santos, W. L. P. (2007). Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. Ciência & Ensino, 1, número especial, 1-12.

Schmitz, G. L., & Rocha, J. B. T. (2019). Evaluation of environmental attitudes of a sample of Brazilian undergraduate students. Research Society and Development, 8(12), 1-20.

Schmitz, G. L., & Rocha, J. B. T. (2018). Environmental Education Program as a Tool to Improve

Children's Environmental Attitudes and Knowledge. Education, 8(2), 15-20.

Silva, R. M. A., Amauro, N. Q., Souza, P. V. T., & CASTRO, P. A. (2017). As aulas de ciências/química no ensino médio: (re)pensando a sua finalidade. Br. J. Ed., Tech. Soc., 10:3, 186-197.

Stadler, R. C. L., & Menegazzo, R. C. S. (2013). Reduzir, Reutilizar ou Reciclar? O Importante é evitar o desperdício! XI Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, Curitiba, Paraná, 30786-30797.

Tambosi, S. S. V., Mondini, V. E. D., Borges, G. R., & Hein, N. (2014). Consciência ambiental, hábitos de consumo sustentável e intenção de compra de produtos ecológicos de alunos de uma IES de Santa Catarina. Revista Eletrônica de Administração e Turismo, 5(3), 454-468.

Thiollent, M. (2011). Metodologia da Pesquisa-ação, São Paulo: Cortez.

Vasconcellos, E. S. (2008). Abordagem de questões socioambientais por meio de tema CTS: Análise de prática pedagógica no ensino médio de química e proposição de atividades. (Dissertação de mestrado). Universidade de Brasília, Distrito Federal. Brasil.

Vasconcelos, E. R., & Freitas, N. M. S. (2012). O Paradigma da Sustentabilidade e a Abordagem CTS: Mediações para o Ensino de Ciências. AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, 9(17), 89-108.

Vaz, C. R., Fagundes, A. B., & Pinheiro, N. A. M. (2009). O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR,. 98-116.

Vilhena, A. (coordenação). (2013). Guia da coleta seletiva do lixo. São Paulo: CEMPRE.

Zabala, A. (1998). A prática educativa: como ensinar, Porto Alegre: artmed.

Zanotto, R. L., Silveira, R. M. C. F., & Sauer, E. (2016). Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. Ciência & Educação (Bauru), 22 (3), 727-740.