

Ensino de ecologia e pensamento crítico: investigando textos de estudantes de Ensino Médio de uma escola do Distrito Federal, Brasil

Ecology teaching and critical thinking: investigating texts of high school students on Distrito Federal, Brazil

Carolina Pontes Silva¹, Maria Rita Avanzi², Gerson de Souza Mól³

Universidade de Brasília/Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
1.carolpontess57@gmail.com; 2. mariarita@unb.br; 3.gmol@unb.br

Resumo

O ensino de Ciências com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) visa à formação de cidadãos críticos, capazes de decidir sobre questões sociocientíficas e ambientais, sendo fundamental, para isso, o pensamento crítico (PC). Este trabalho objetivou identificar se estudantes do 2º ano do Ensino Médio expressam PC sobre questões socioambientais ligadas ao tema agrotóxicos. Os dados foram gerados a partir de uma redação feita pelos estudantes e sua análise deu-se por análise de conteúdo. Apesar de os textos revelarem opiniões ainda muito baseadas nos meios de comunicação de massa, alguns estudantes demonstraram visões com uma análise mais profunda das informações às quais tiveram acesso. Os resultados indicaram a necessidade de abordagens mais contextualizadas no ensino de ciências, que propiciem o desenvolvimento de PC sobre as relações CTSA.

Palavras chave: pensamento crítico, CTSA, educação ambiental, agrotóxicos.

Abstract

The Science-Technology-Society-Environment (STSE) Science teaching approach looks forward forming critical citizens, capable of deciding about socio-scientific and environmental issues, considering critical thinking (CT) fundamental. This work aimed at identifying the CT of 2nd year high school students about socio-environmental issues related to the theme pesticides. The data were generated from a composition proposal and the analysis was made by content analysis. Although the texts have revealed opinions still too based on mass media, some students showed visions with a deeper analysis of the informations that they had access to. The results indicated the need of more contextualized approaches on science teaching, that propitiate the development of CT about the STSE relations.

Key words: critical thinking, STSE, environmental education, pesticides.

Introdução

A educação ambiental (EA) crítica pauta-se na ideia de emancipação dos sujeitos e na busca

por justiça ambiental, visando formar sujeitos ecológicos (CARVALHO, 2004). Essa forma de se trabalhar a EA apresenta muitos desafios, entre eles o de promover práticas pautadas pela complexidade e interdisciplinaridade, fomentando necessárias mudanças de pensamentos e atitudes. Contudo, alguns esforços pontuais de abrangência local têm sido feitos na direção da EA crítica (JACOBI, 2005).

No âmbito escolar, a EA era compreendida como tema transversal a ser trabalhado “de forma integrada aos conteúdos obrigatórios” (BRASIL, 2012)¹. Uma das componentes curriculares que apresenta afinidade com questões ambientais é a Biologia, principalmente a Ecologia. Motokane e Trivelato (1999) veem o ensino desse conteúdo de forma mais ampla, considerando as relações ser humano-biosfera, e acreditam que a compreensão dessas relações pode suscitar questionamentos sobre a responsabilidade com o ambiente. Os autores chamam atenção para a importância do conhecimento dos fenômenos naturais e da “promoção de atitudes coerentes em relação aos mesmos”, para a tomada de decisões e resolução de problemas sem “destruir o nosso planeta”.

Essas ideias se correlacionam com as do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) no Ensino de Ciências (EC), que une o enfoque CTS — cujo principal objetivo é a formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões em sociedade a respeito de temas que envolvam relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2000) — à preocupação com os problemas socioambientais (VILCHES; GIL PÉREZ; PRAIA, 2011).

A formação de cidadãos críticos envolve a formação de Pensamento Crítico (PC). Existem diversas definições de PC (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2013), dentre elas a adotada neste trabalho foi: pensamento que analisa as informações, para que se possa escolher quais serão tomadas como verdadeiras (ENNIS, 1987 *apud* VIEIRA TENREIRO, 2009), de modo que submetam seu pensamento a critérios e desenvolva atitudes (PAUL, 2005 *apud* VIEIRA TENREIRO, 2009).

Assim, tendo como foco a EA crítica, o enfoque CTSA e o PC, o objetivo desta pesquisa foi identificar se alunos de Ensino Médio (EM) de uma escola pública do Distrito Federal (DF), que já estudaram conteúdos de Ecologia neste nível de ensino, expressam PC acerca de problemas ambientais da atualidade. Foi escolhido o tema agrotóxicos, definido na legislação vigente como:

produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 2002).

Várias questões de cunho CTSA podem emergir desse tema, facilitando a abordagem em contexto no EC.

¹ Redação alterada pela Medida Provisória nº 746, 2016, para “A Base Nacional Comum Curricular disporá sobre os temas transversais que poderão ser incluídos nos currículos de que trata o caput.”

Métodos

Este trabalho é parte do projeto de mestrado da primeira autora, sendo uma sondagem que servirá de base para as próximas etapas. Trata-se de pesquisa qualitativa com geração de dados a partir de produção textual de estudantes do 2º ano do EM de uma escola pública do DF, com posterior análise de conteúdo. Optou-se por realizar a atividade com estudantes que já haviam tido contato formal com esse conteúdo.

Primeiros contatos com a escola

Após decisão sobre tema e nível de ensino, iniciou-se a procura por escola com professor(a) de Biologia receptivo(a) ao projeto. A escola selecionada pertence à Coordenação Regional de Ensino do Plano Piloto/Cruzeiro-DF. Em visita intermediada pela professora de Biologia do 3º ano do EM, a pesquisa foi apresentada ao coordenador e a outras professoras (Química e Língua Portuguesa-LP). Na segunda visita à escola, foram acertados os detalhes da atividade com a professora de LP, que levaria a proposta de redação aos estudantes. Em terceira visita, o diretor assinou termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a pesquisa com as redações, garantindo o sigilo dos alunos participantes.

Geração de dados

A professora de LP levou aos estudantes das três turmas de 2º ano uma proposta de redação com o tema “O uso de agrotóxicos no Brasil”, a ser feita durante a aula e entregue ao seu final, com as seguintes instruções:

Redija um texto dissertativo argumentativo, com base em seus conhecimentos de Ecologia, abordando, necessariamente:

- a. Como o uso de agrotóxicos pode afetar o meio ambiente, a saúde das pessoas que trabalham diretamente com esses tipos de produtos químicos e a saúde de quem consome alimentos que foram cultivados com a presença desses produtos?
- b. O uso de agrotóxicos é importante para a produção agrícola no Brasil? Por quê?
- c. Caso julgue necessário, apresente alternativas para a redução ou eliminação do uso de agrotóxicos no Brasil.

As redações das três turmas foram entregues à pesquisadora, digitalizadas e devolvidas à professora.

Análise dos dados

A análise do conteúdo dos textos foi realizada com base nas cinco etapas descritas por Moraes (1999): preparação das informações, unitarização, categorização, descrição e interpretação.

A etapa de preparação das informações é semelhante à que Franco (2007) chama de pré-análise, com primeira leitura geral do conteúdo de todas as redações (65) para obtenção de primeiras impressões, e posterior escolha dos documentos para análise.

Cada redação recebeu um código, como RedA01, em que a quarta letra revela a turma e os dígitos o número do estudante, na sequência da lista de chamada. Foram analisadas 64 redações, pois uma era ilegível.

Na análise, foi considerado que o texto expressou PC se estivesse presente algum dos seguintes argumentos (considerados categorias *a priori*):

- a.1) acumulação de substâncias tóxicas ao longo dos níveis tróficos das cadeias/teias alimentares;
- a.2) maior prejuízo a trabalhadores do campo que fazem uso de agrotóxicos;
- b.1) controle de pragas;
- b.2) monoculturas: alimento em abundância para determinados insetos e produção em larga escala;
- b.3) agrotóxicos são desnecessários (esperava-se explicação do porquê);
- c.1) exemplos de práticas agrícolas alternativas ao uso de agrotóxicos.

A unitarização contou com a formação de unidades de registro e de contexto. Em seguida, foram criadas categorias de análise respeitando as regras explicitadas por Franco (2007): a exclusão mútua; a pertinência; a objetividade e a fidedignidade; a produtividade. Além daquelas *a priori* listadas acima, foram consideradas categorias emergentes: problemas ambientais; problemas de saúde; funções dos agrotóxicos; alternativas; sustentabilidade; Organismo Geneticamente Modificado (OGM); hormônios; desinformação e normas. Finalmente, foram feitas a descrição das categorias e a interpretação.

Resultados e discussão

Problemas ambientais

Mais de 70% das redações fizeram referência aos agrotóxicos como potencialmente danosos ao ambiente (tabela 1), o que já era esperado devido à expressão “afetar o meio ambiente” na proposta de redação. Desses, 43,4% mencionaram prejuízos ao solo, sendo que um especificou: “*O agrotóxico pode afetar o solo, deixa-o mais podre e fraco, pois o agrotóxico elimina os microorganismos, que são responsáveis pela fertilização do solo*” (RedB16). Nesse trecho nota-se relação com conceitos de Ecologia pela possível referência a organismos decompositores, que enriquecem o solo com compostos inorgânicos.

Embora muitos tenham se referido aos danos ao ambiente de um modo geral, outros mencionaram elementos do meio como o ar, a água, as plantas e os animais, por exemplo:

A questão dos uso do agrotóxicos é sempre polêmica, pois há muita química envolvida, podendo prejudicar o solo da região onde foram usados, inclusive a água de poços artesianos, além de também trazer malefícios aos humanos e animais que consomem esses alimentos, principalmente a longo prazo [...] (RedC12).

Quatro redações chamaram atenção por considerarem os malefícios que os agrotóxicos podem causar a agentes polinizadores:

Na natureza os efeitos podem ser piores, pois, podem causar a infertilidade do solo, poluição de nascentes, lagos e rios usados por pequenas populações, além de matar agentes polinizadores que fazem a manutenção da natureza (RedC05).

Outro problema mencionado foi a biomagnificação, derivada da categoria a.1, criada *a priori*. É o principal ponto de convergência do tema agrotóxicos com o conteúdo de Ecologia, estudado no 1º ano do EM em Biologia. A descrição que dava o nome à antiga categoria está de acordo com a definição do termo Biomagnificação dada pelo Glossário de Termos de Avaliação de Risco Ecológico da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (*United States*

Environmental Protection Agency - EPA). Entretanto, os trechos aqui enquadrados se aproximam mais do conceito de bioacumulação, que, de acordo com o referido glossário, é o processo pelo qual animais ou plantas absorvem produtos químicos diretamente do ambiente ou por ingestão de alimentos contaminados com tal produto: “*Na sua utilização [de agrotóxicos], parte de seus componentes químicos fica no alimento que posteriormente irá ser consumido por uma pessoa [...]*” (RedC13). Poucos textos (4) expressaram ideias nesse sentido, podendo sugerir que os estudantes têm dificuldade de relacionar o tema agrotóxicos com os conceitos de bioacumulação ou biomagnificação.

RedA03 considerou agrotóxico prejudicial à safra agrícola. Essa redação apresentou uma afirmação singular em relação às outras: “[...] *tanto os agricultores como os trabalhadores rurais já perceberam que o agrotóxico está sendo prejudicial [...] à própria safra.*” Esse trecho pode estar relacionado a temas como: qualidade dos alimentos, seleção de pragas mais resistentes, morte de polinizadores ou até mesmo à saúde das plantas cultivadas. Ainda que a estudante faça referência aos “*insetos que são importantes para a fertilização das plantas*”, não há elementos para concluir os motivos aos quais atribui os prejuízos à safra.

Outro problema apresentado tem relação com a resistência/seleção artificial: “*O uso diário de agrotóxico pode [levar a] aparecer pragas mais resistentes, o que gera a necessidade de utilizar produtos cada vez mais fortes.*” (RedB16). Nesse trecho, o estudante relaciona uso de agrotóxicos à seleção artificial e pode ser considerado como um dos elementos que compõem um PC sobre o tema.

Problemas de saúde

Tópico também presente na proposta de redação, a saúde foi um dos temas mais frequentes nos textos analisados (tabela 1). Houve redações que trataram de saúde de forma genérica, outros especificaram doenças e sintomas. Entre as doenças, a mais comum foi câncer, aparecendo em 22 dos textos analisados:

Tanto aqueles que trabalham diretamente com os agrotóxicos, quanto os consumidores dos alimentos que os contêm, podem, futuramente, desenvolver graves doenças como câncer, além de ter alergias, e passar doenças para seus filhos, netos, por meio da genética. (RedC05).

Nesse trecho também é possível observar a menção à saúde dos trabalhadores rurais, assim como em grande parte dos textos, o que era esperado em virtude das instruções do primeiro tópico da redação. A maioria dos trechos selecionados apenas citou esse tema, sem aprofundamento. Entretanto, alguns textos explicitaram relação do contato direto com agrotóxicos e danos à saúde: “*O contato direto dos mesmos [trabalhadores que aplicam os agrotóxicos] os tornam mais vulneráveis a doenças a partir do contato com a pele ou até só na inalação de alguns.*” (RedC13).

Um dos efeitos sociais mais graves causados pelo uso de agrotóxicos é o prejuízo à saúde dos trabalhadores do campo que têm contato direto com esses produtos químicos. Existem efeitos agudos e crônicos. Os efeitos agudos são causados pela exposição a doses altas do produto tóxico por um curto período de tempo. Já os efeitos crônicos são causados pela exposição contínua a doses relativamente baixas do produto tóxico por longos períodos (PERES et al., 2003). Os trabalhadores rurais se expõem a agrotóxicos de forma intensa (intoxicação aguda), quando aplicam esses produtos nas plantações, e de forma suave (intoxicação crônica), ao ingerirem os produtos agrícolas contaminados com resíduos desses tóxicos (da mesma forma que os consumidores se expõem).

Nesta categoria também houve um trecho expressando a ideia de insetos afetando a saúde: “(...) *se não usássemos [agrotóxicos] perderíamos dois terços da plantação por causa de insetos que também podem afetar nossa saúde*” (RedA12). Alguns insetos são vetores de doenças e há campanhas governamentais que utilizam inseticidas, inclusive no meio urbano, para tentar controlar doenças como Dengue, Zika e febre Chikungunya, todas transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*.

Funções dos agrotóxicos

Nesta categoria há também um grande número de redações (tabela 1) e supõe-se que a alta frequência se deva ao fato de o segundo tópico da proposta de redação pedir que abordassem a importância dos agrotóxicos. Foram agrupados trechos que se referem a diversas funções dos agrotóxicos, como controlar pragas, aumentar lucros e evitar perdas na plantação, melhorar a qualidade (real ou aparente) dos alimentos, promover o crescimento ou desenvolvimento mais rápido das plantas e aumentar a durabilidade dos produtos agrícolas.

A função “controle de pragas” trata de agentes diversos (insetos, fungos, bactérias, vírus etc.) que podem causar prejuízos a plantações. Muitos trechos se referem a insetos como um todo, outras referem-se apenas a insetos que causam danos às plantações e alguns referem-se a bactérias. É importante ressaltar que alguns estudantes mencionaram “insetos e pragas”, separando os dois grupos. Isso pode ter duas explicações: para eles, ou todos os insetos são prejudiciais às plantas, ou os agrotóxicos afetam insetos como um todo, não apenas os que são considerados pragas agrícolas.

A respeito de monoculturas: alimento em abundância para determinados insetos e produção em larga escala, esperava-se que os estudantes percebessem as grandes monoculturas no Brasil como atraentes para insetos, pois oferecem alimento em abundância, facilitando sua reprodução em grandes quantidades e dificultando seu controle. Entretanto, apesar de algumas redações mencionarem a produção em larga escala no Brasil, poucas delas evidenciaram essa relação:

O tamanho da produção influencia muito no uso de pesticidas e agrotóxicos, pois tendo uma grande produção, a dificuldade para mantê-la será bem maior, sendo assim muito poucos produtores agrícolas vêm optar por uma produção orgânica, que necessita de um grande cuidado, e a quantidade de alimentos será bem reduzida [...] (RedA11).

O uso de agrotóxicos para evitar perdas na produção agrícola está intimamente ligado ao controle de pragas e ao modo de produção capitalista: “*O seu uso [de agrotóxicos] na produção agrícola no Brasil é importante para os produtores porque sem esse produto, as pragas comem as plantas e a produção diminui. Eles não se importam se o produto pode prejudicar a saúde e o meio ambiente, a meta é vender*” (RedC02).

Outros textos consideraram o uso de agrotóxicos necessário para o agricultor: “*Os agrotóxicos são importantes na [produção] agrícola pois, mesmo com doenças ou contaminações o uso deles é necessário para que o agricultor não perca toda a sua plantação*” (RedA09). Uma estudante considerou os agrotóxicos como única opção para eliminar pragas:

O uso dos agrotóxicos passou a ser necessário devido a quantidade de pragas encontradas nas produções, essas pragas destroem as plantações acabando com o lucro dos fazendeiros, fazendo esse ser o único meio de acabar com os insetos que destroem as produções (RedB07).

Quatro estudantes afirmaram que o uso de agrotóxicos não é importante no Brasil. Desses,

uma impôs uma condição à dispensa do uso dessas substâncias:

Para os donos de grandes produções é importante e lucrativo o uso desse tipo de produto, mas os produtores de pequenas plantações não precisam usar agrotóxicos pelo fato deles terem a possibilidade de dar a total atenção para a produção, então eles podem usar outros métodos de eliminar todas as suas pragas e insetos (RedA06).

Alternativas

Esta categoria é derivada do último tópico mencionado na proposta de redação. Nela, foram classificadas soluções para redução ou eliminação do uso de agrotóxicos, com o objetivo de minimizar problemas relacionados a seu uso e também trechos que apenas afirmavam que o uso dessas substâncias deveria ser abolido ou reduzido, mas sem indicar alternativas. O número de textos é menor em relação às demais categorias que também tinham elementos explícitos na proposta de redação (tabela 1), o que pode ser devido à falta de tempo para abordar o último tópico, visto que alguns textos apresentaram frases incompletas ao final.

Algumas soluções não eram coerentes com o que foi apresentado ao longo do texto, como no caso a seguir:

O agrotóxico em si pode até ser algo importante, pois se não usar e a praga consumir é capaz da produção baixar e assim os produtores não terão lucro e o preço pode até subir.

O maior jeito seria criar algum produto que poderia aplicar na plantação sem causar algum dano tanto na saúde como [na] natureza ou simplesmente deixar de usar agrotóxico (RedC08).

Houve propostas que se apegaram à esperança de que Ciência-Tecnologia (CT) resolveriam o problema, desenvolvendo outros produtos de ação semelhante à dos agrotóxicos, mas que não causassem danos à saúde das pessoas ou ao ambiente, o que pode configurar uma visão salvacionista de CT (AULER; DELIZOICOV, 2001): “*Seriam necessários mais estudos para desenvolver um tipo de agrotóxicos que não afete o meio ambiente nem nós, seres humanos.*” (RedB25).

Alguns estudantes consideraram a higienização dos alimentos uma forma de reduzir a quantidade de agrotóxicos: “*Um meio de reduzir o agrotóxico dos alimentos é colocar as frutas e legumes em uma bacia com água e um pouco de sal e vinagre, isso retirar cinquenta por cento dos produtos além de limpar algumas impurezas*” (RedC16).

A alternativa mais citada foi a agricultura orgânica, aparecendo em 17 das 50 redações da categoria. Outras propostas foram: adubos orgânicos, predadores naturais, consumo de hidropônicos; hortas em casa ou na escola, conscientização da população, das empresas e dos agricultores e alimentos transgênicos acessíveis. Além disso, alguns estudantes ressaltaram a importância da participação da população e do poder público (por meio de leis e/ou fiscalização mais rígidas) para reduzir ou eliminar o uso de agrotóxicos.

Ainda em relação à agricultura orgânica, trechos de três redações (RedA18, RedB06 e RedB10) consideraram o preço mais elevado dos produtos: “*Os agrotóxicos danificam a produção da agricultura orgânica, pois muitas pessoas não possuem acesso a alimentos naturais pois eles acabam sendo vendidos por um preço elevado pois são mais difíceis de serem cultivados*” (RedA18).

Desinformação

Nesta categoria, foram classificados tanto trechos que mencionam a falta de informação da

população em geral a respeito dos malefícios, benefícios e a legislação vigente sobre o uso de agrotóxicos, quanto dos trabalhadores rurais sobre as instruções e regulações do uso dessas substâncias. Também foram identificados trechos sobre pessoas que, mesmo com algum nível de informação, não parecem acreditar nos prejuízos à saúde e ao ambiente que os agrotóxicos podem causar.

Falta de informação e falta de conhecimento da população foram tratadas indistintamente:

Já é comprovado cientificamente que agrotóxicos são altamente prejudiciais à saúde, gerando doenças como câncer e depressão, entretanto, por falta de conhecimento ou ceticidade sobre o assunto, os brasileiros consomem grandes quantidades de alimentos contaminados (RedA04).

Pela presença da palavra “ceticidade”, o mesmo trecho foi classificado como indiferença/descrença, termos observados em algumas redações. Nesse caso, as pessoas têm as informações sobre os problemas causados por agrotóxicos, mas não se importam com eles ou não acreditam que eles sejam reais.

Sustentabilidade

Em seu texto, uma estudante afirmou que a produção com agrotóxicos é insustentável: *“Independente da estação e clima do ano o plantio utilizando esse produto causa uma produção insustentável e prejudicial para a saúde de quem consome esses alimentos, podendo desenvolver por exemplo, câncer” (RedC18).*

Ao propor alternativas para o uso de agrotóxicos, outra estudante destacou a preocupação com as gerações futuras, aproximando-se do conceito original de sustentabilidade, do Relatório Brundtland, de 1989 (GRÜN, 2000): atender às necessidades da população atual sem comprometer o atendimento às necessidades das gerações futuras. *“O meio ambiente, é nosso habitat natural, portanto, preservá-lo deve ser uma obrigação do Estado, e da sociedade, para essa geração e futuras” (RedA05).* Esse conceito de certa forma relaciona-se com o enfoque CTSA, pois envolve questões socioambientais e de CT.

OGM

Cinco estudantes escreveram sobre OGMs. Segundo a Lei Nº 11.105, de 24 de março de 2005, OGM é um organismo cujo material genético (DNA ou RNA) tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética. Quatro desses estudantes tiveram opinião negativa, relacionando esse tipo de alimento com problemas de saúde. O outro apontou o uso de transgênicos como uma alternativa para o uso de agrotóxicos, de forma positiva: *“Com o fim dos agrotóxicos portas seriam abertas para o mercado de alimentos transgênicos” (RedA18).* Entretanto, uma estudante considerou as incertezas sobre esses alimentos, revelando certa criticidade sobre o assunto: *“A transgenia dos alimentos já foi considerada uma saída para os agrotóxicos, porém, ainda não se sabe os efeitos desse procedimento à saúde a longo prazo” (RedA04).*

Hormônios

Dois estudantes afirmaram que agrotóxicos contêm hormônios em sua composição (tabela 1). Existem hormônios vegetais naturais que estimulam o crescimento da planta, o amadurecimento de frutos, entre outras funções. Na legislação brasileira atual não fica claro se esses hormônios podem ser considerados agrotóxicos se aplicados artificialmente. Pela

forma como foi colocado pelos estudantes, os hormônios seriam considerados como um aditivo²: “o uso exagerado de agrotóxicos na produção agrícola pode ser bastante prejudicial na saúde humana, além de conter uma grande quantidade de hormônios há também outros produtos químicos que afetam o organismo e que não deveriam ser consumidos” (RedB05). No entanto, é possível que os estudantes tenham considerado indistintamente o uso de hormônios na pecuária e o uso de produtos químicos na agricultura.

Normas

Nove estudantes fizeram afirmações a respeito da situação legal dos agrotóxicos no Brasil (tabela 1), alguns acreditam que esses produtos são proibidos no país: “[...] os agricultores para não correr o risco de perder suas plantações utilizam os agrotóxicos para combater todas as pragas, mesmo sabendo que é proibido” (RedB01).

Para outros, a legislação deveria ser mais rigorosa: “No Brasil existe uma lei n.º 1702³ que regula o uso desse produto tóxico, mas não proíbe, lei que poderia ser mais rigorosa.” (RedC17).

Nessa categoria, também se enquadram as referências às instruções de uso dos agrotóxicos: “(...) os problemas de saúde enfrentados surgem quando fazendeiros não obedecem as instruções e aplicam eles em grande quantidade e não no período certo.” (RedB07). A maioria dessas instruções não é de fácil entendimento, principalmente para os trabalhadores rurais, o que leva ao uso incorreto desses produtos, causando contaminação de pessoas

Turma	Problemas ambientais	Problemas de saúde	Funções dos agrotóxicos	Alternativas	Sustentabilidade	OGM	Hormônios	Desinformação	Normas	Total
A	17	19	19	15	1	2	0	3	0	19
B	16	22	23	18	0	1	2	2	6	24
C	13	21	21	16	1	2	0	5	3	21
Total	46	62	63	49	2	5	2	10	9	64

(PERES et al., 2003) e do meio ambiente.

Tabela 1: Número de redações por categoria

Considerações Finais

Apesar de os textos revelarem opiniões ainda muito fundamentadas no que é veiculado pela mídia sobre os agrotóxicos, alguns estudantes apresentaram visões decorrentes de uma análise mais profunda das informações presentes nos meios de comunicação, assim como

² “substância ou produto adicionado a agrotóxicos, componentes e afins, para melhorar sua ação, função, durabilidade, estabilidade e detecção ou para facilitar o processo de produção” (BRASIL, 2002).

³ Provavelmente a estudante quis se referir à Lei nº 7.802/89, que dispõe sobre atividades relacionadas a agrotóxicos.

preconizado por Ennis (1987 *apud* VIEIRA TENREIRO, 2009), em sua definição de PC. Contudo, os elementos textuais não expressam relações causa-efeito mais complexas, nem possibilitam avaliar o desenvolvimento de atitudes — característica relevante para Paul (2005 *apud* VIEIRA TENREIRO, 2009). Também não permitem identificar elementos de uma EA crítica, que pressupõe “a formação de sujeitos capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões socioambientais, tendo como horizonte uma ética preocupada com a justiça ambiental” (CARVALHO, 2004, p.19).

O ensino em contexto, com enfoque CTSA, relacionado à perspectiva da EA crítica se apresenta como possível caminho para práticas educativas que visem à formação de PC. Neste sentido, ressalta-se a importância de pesquisas que avaliem alcances e limites de trabalhos educativos nessa interface, considerando a necessidade de um mapeamento de pontos em comum e divergências presentes em seus referenciais teórico-metodológicos, o que está previsto nas etapas posteriores deste estudo.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos à escola que nos recebeu para a realização deste trabalho, em especial às professoras de Biologia e de Língua Portuguesa.

Referências

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001.
- BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jan. 2002.
- _____. Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012. Altera a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 – LDB. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 abr. 2012.
- CARVALHO, I. C. de M. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 13-24, 2004.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.
- GRÜN, M. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária**. 3 ed. Campinas: Papirus, 2000.
- JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio. **Anais II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1999.
- SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.
- TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para.

Revista Brasileira de Educação, v. 18, n. 52, 2013.

U.S. Environmental Protection Agency. **Ecological Risk Assessment Glossary of Terms-- Bioaccumulation**: U.S. Environmental Protection Agency, 2012.

VIEIRA TENREIRO, C. Literacia científica, literacia matemática e pensamento crítico. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 394-399, 2009.

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.