

Estudos da Percepção social da sustentabilidade do uso do solo no ensino de Química e Biologia

Studies of the Social perception of the sustainability of the use of the soil in the teaching of Chemistry and Biology

**Rosana Lima Gerpe (PG)¹; Priscila Tamiasso-Martinhon (PQ)²;
Jussara Lopes de Miranda(PQ)³**

^{1,2,3}PEQui/UFRJ

GERPE, R. L. ¹, TAMIASSO-MARTINHON, P ¹, MIRANDA, J. L. ¹ Programa de Pós-graduação em Ensino de Química (PEQui). Instituto de Química- Universidade Federal do Rio de Janeiro

rosanagerpe@gmail.com; pris-martinhon@hotmail.com; jussara@iq.ufrj.br

Resumo

Dada a importância do solo para a vida na Terra, emerge a necessidade de que essa temática seja discutida e contextualizada nas escolas de maneira significativa. Este trabalho é originado de uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento realizado com duas turmas de 3º ano do ensino médio regular e EJA, objetivando avaliar a percepção da sustentabilidade do uso do solo no ensino de química e biologia. Foi selecionada, neste trabalho, a abordagem da temática solo e agrotóxicos como elemento capaz de dinamizar a aprendizagem dos conteúdos contextualizando - os com os principais temas de relevância social. O objetivo principal é viabilizar práticas educativas críticas e reflexivas no ensino de Ciências. A metodologia utilizada foi uma pesquisa de campo, com a realização de debates e questionários semiestruturados. Baseando - se nos resultados observados, fica perceptível que os estudantes possuem um conhecimento sobre o tema agrotóxico baseado no senso comum, que precisa ser debatido, sistematizado e confrontado com outros saberes populares e científicos, de modo transdisciplinar e abrangente.

Palavras chave: sustentabilidade do solo, agrotóxicos, ensino de química, ensino de biologia

Abstract

Given the importance of soil for life on Earth, this theme became an important issue that should be discussed and contextualized in schools in a meaningful way. This work was based on a master's

degree research in development with two third year classes of regular and adults high school, aiming to evaluate the perception of the sustainability of the use of the soil in chemistry and biology teaching. It has been selected the use of the soil and pesticides as a topic teaching in order to be employed as an element capable of dynamizing the learning of the contents and contextualization to the main themes of social relevance. The principal objective of this work was is to enable critical-reflective educational practices in science teaching. The methodology used was a field research, with debates and semi structured questionnaires. Based on the obtained results, it was observed that the students had previous knowledge on the agrotoxic theme only based on common sense, that needs to be discussed in a scientific way, more systematized and confronted with other popular and scientific knowledge.

Key words: soil sustainability, agrochemicals, chemistry teaching, biology teaching

INTRODUÇÃO

Apesar de sua importância, ainda são poucos os estudos sobre a sustentabilidade do uso solo no ensino médio e na graduação, especialmente na área de Química, em nosso país. Há, portanto, uma grande demanda por pesquisas nesse nível de escolaridade que promovam o debate deste tema e a consequente legitimação de valores e atitudes condizentes com a sustentabilidade desse fundamental recurso natural. Isto ocorre após a proposição da litosfera e suas perturbações como tema estruturadores, unidade temática e contextualização sociocultural, feita pelos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio - PCN+, publicados em 2002 e disponíveis no Portal do MEC (PORTAL DO MEC, 2018), como pode-se observar nos excertos abaixo:

“...os outros quatro temas estruturadores propostos enfocam os materiais extraídos e sintetizados pelo homem na atmosfera (5), hidrosfera (6), litosfera (7) e biosfera (8), seus processos de produção, seus usos e as implicações ambientais, sociais, econômicas e políticas deles decorrentes.”

Unidade 7: Química e a Litosfera

“Perturbações na litosfera: vulcanismo, desertificação, enchentes, terremotos, poluição.

- Buscar dados e informações sobre perturbações naturais e antrópicas como desertificação, terremotos, mineração, construção de barragens, poluição, levando em conta escalas temporais.
- Compreender e avaliar o papel das fontes, do percurso e dos sorvedouros dos agentes causadores de poluição no solo e subsolo (metais pesados, praguicidas etc.).
- Avaliar a real dimensão das perturbações na litosfera para desenvolver ações preventivas ou corretivas, individual ou coletivamente.”

“Reconhecer aspectos relevantes do conhecimento químico e suas tecnologias na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente, por exemplo, o uso de CFC – cloro-flúor - carbono, de inseticidas e agrotóxicos.”

Garantir que essa temática acesse ambientes de educação formal incentiva a consciência da necessidade da conservação, uma vez que o solo está intimamente ligado à reprodução da vida humana (MACHADO; MUGGLER ; SOBRINHO,2006) .

O solo é um componente essencial do meio ambiente, cuja importância é normalmente desconsiderada e pouco valorizada. Assim, é necessário que se desenvolva uma “consciência pedológica”, a partir de um processo educativo que privilegie uma concepção de sustentabilidade na relação homem-natureza. (MACHADO; MUGGLER; SOBRINHO; 2006)

Nesse sentido, a utilização das aulas torna-se fundamental um meio motivador de abordar o assunto na escola e na universidade, pois podem estimular a aprendizagem e reflexão crítica tanto dos discentes, como dos docentes.

Este processo de aprendizagem de *mão dupla* se baseia em uma concepção da educação como sendo fruto de uma construção social, um processo contraditório de informações individuais e métodos, de alternativas de valores e de vontades políticas, dotada de singularidade por “*estar absolutamente envolvida na socialização e formação dos sujeitos pedagógicos e de sua identidade social e cultural*”, conforme destacado por LIMA (2003).

Com os impactos ambientais, a reflexão acerca do futuro que se apresenta incerto e do presente ser debatida criticamente e exposta no pensamento político, social e filosófico levando ao questionamento das atividades e responsabilidades dos seres humanos no planeta.

Neste contexto de educação ambiental crítica (LOUREIRO, 2013), este trabalho tem como objetivo principal trazer e propor algumas contribuições para a percepção social da sustentabilidade do solo no ensino de Biologia e Química. Com esta ação, pretende-se também que os alunos passem a pensar criticamente sobre assuntos de *inquietação* instigando a discussão, a reflexão e posicionamento como indivíduos e como sociedade.

Educação crítica, emancipatória e transformadora: Um amparo no referencial teórico de Paulo Freire

Uma das metodologias conhecidas da educação crítica, emancipatória e transformadora, anunciado nas propostas de educação ambiental, é a ideia da educação como um processo de conscientização. Esta expressão vem do processo educativo da pedagogia libertadora de Paulo Freire, parte da constatação de que é fundamental neste processo a necessidade de superação do conhecimento imediato da realidade em busca de sua compreensão mais elaborada, mais refletida, desta forma, o processo de conscientização tem no ato ação - reflexão - ação.

Nesta busca da consciência crítica, Paulo Freire expressa o movimento de emergência da consciência das condições criadas pela sociedade opressora. Enquanto a consciência ingênua é simplista, superficial, massificadora, passional, estática, imutável, preconceituosa e sem argumentos, a consciência crítica não se satisfaz com aparências, reconhece que a realidade é mutável, substitui explicações mágicas por princípios autênticos de causalidade, está sempre disposta a revisões, repele preconceitos, é inquieta, autêntica, democrática, indagadora, investigadora e dialógica (FREIRE, 1984).

Ao incorporar o tema ambiental, o processo da educação conscientizadora tem como objetivo a transformação das relações entre os sujeitos e desses com o ambiente, estabelecidas pela história das relações sociais. A educação ambiental como mediadora dessas relações se estabelece sobre a ideia de conscientização, na articulação entre conhecimentos, valores, atitudes e comportamentos, se puder promover a transformação radical da sociedade de hoje rumo à sustentabilidade, também radical, que implica transformar a relação dos sujeitos com o ambiente, compreendendo-o social e histórico.

Ao tomar os temas ambientais como temas geradores de processos educativos ambientais, duas preocupações devem estar presentes: os temas têm que ter significado concreto para os envolvidos e devem ter conteúdo problematizador. Isso significa dizer que os temas ambientais devem ser ponto de partida para a discussão mais ampla da crise que estamos a enfrentar, crise que dá sentido à busca de uma sociedade sustentável.

Freire conclui que o conhecimento das diversas áreas do ensino, no nosso caso, a biologia e a química, seja trabalhado juntamente com uma formação crítica, conduzindo à reflexão sobre suas implicações sociais e ambientais. Desta forma, no decorrer do processo de aprendizagem, é necessário que os alunos desenvolvam a capacidade de se posicionarem criticamente frente aos problemas atuais, tanto em nível global quanto aos relacionados à sua realidade cotidiana, articulando o conhecimento biológico e químico às questões sociais, ambientais, econômicas e políticas (FREIRE, 1987).

De acordo com Freire (1987), para que sejam realmente significativos e mobilizadores para os alunos, os temas geradores devem fazer parte da sua realidade, devem estar inseridos no seu cotidiano, em suas relações com o mundo em que vivem, com o ambiente que os cerca. Este autor afirma que:

“É importante reenfatizar que o tema gerador não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homens-mundo. Investigar o tema gerador é investigar, repitamos, o pensar dos homens referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis.” (FREIRE, 1987, p. 98).

Deste modo a utilização de temas geradores ambientais nas aulas de Biologia e Química, sob esta abordagem, constitui um importante processo para se trabalhar a conscientização juntamente com a apropriação dos conteúdos científicos.

Educação Ambiental: no contexto da Transversalidade e Interdisciplinaridade

As disciplinas de Biologia e Química compreendem diversos assuntos de conhecimento que permitem a abordagem das questões ambientais. Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) toma espaço e colabora para um ensino que valoriza a formação de cidadãos críticos e responsáveis por suas decisões.

Para que os conceitos e conteúdos biológicos e químicos sejam ensinados de maneira a contribuir para a formação de cidadãos críticos e preparados para o mundo tecno-científico, recomenda-se a introdução de temas transversais, ou seja, assuntos que mereçam atenção, como por exemplo a sustentabilidade, contexto que tem capacidade de se relacionar a esses conceitos e que abordamos aspectos sociais, políticos, econômicos e éticos envolvidos (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Neste contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) tem uma proposta curricular com os temas transversais sobre a EA, que em biologia e química tem como fundamental importância efetivar o processo de ensinar-aprender na compreensão dos problemas ambientais na comunidade local, no ambiente escolar e universitário.

Segundo o *La Educacion Ambiental* (Unesco, 1980, p.13.63) traduzido por Dias (2002) "A Educação Ambiental deve estar introduzida em diversas disciplinas e experimentos educativos ao conhecimento e à compreensão do Meio Ambiente." Sendo assim, o ensino de biologia e química são disciplinas com grande potencial para o ensino de Educação Ambiental.

A educação ambiental (EA) se torna política governamental educacional em nosso país com a Lei N° 9.793 – Lei da Educação Ambiental que, em seu Art. 1º, expressa o seu conceito como sendo um “Processo em que se busca despertar a preocupação individual e

coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais”. No Art. 2º desta Lei, há a orientação de como e em quais níveis do processo formativo a educação ambiental deve ser abordada: “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”(BRASIL, 2007).

No entanto, ainda pode-se constatar uma dissociação entre a política governamental legislada e apregoada e a praticada e fomentada nos espaços formais e não-formais de educação e em especial, a ambiental. Não se pode destacar, no entanto, os movimentos já realizados por educadores ambientais que promoveram e promovem discussões e práticas em EA na escola, universidades e comunidade, propiciando novas tomadas de consciência e reflexões sobre as questões ambientais em nosso país.

Este trabalho visa trazer algumas contribuições neste caminho de formação e multiplicação de agentes educadores ambientais.

A Sustentabilidade do uso do Solo

A degradação do solo é um dos mais sérios problemas ambientais enfrentados pela sociedade atual. Segundo Ruellan (1988), muitas vezes, a sociedade esquece que o solo faz parte do ambiente, e é essencial à existência da vida sobre os continentes. Para o autor esse recurso deve ser valorizado em proveito do desenvolvimento.

Parece evidente que o uso e o manejo intenso, e quase sempre inadequado, dos solos, são uma das causas da origem de vários problemas econômicos, políticos, sociais e ambientais do Brasil, como é o caso da concentração de terras e da saída do homem do campo (ANDRADE, 1974).

O uso indiscriminado das terras na agricultura, sem levar em conta suas propriedades físicas, químicas e microbiológicas, é uma das principais causas da degradação do solo. Além disso, o desconhecimento do clima onde a propriedade rural está inserida piora essa situação.

As atividades agrícolas, se não forem administradas dentro de determinados critérios de manejo e monitoramento, podem afetar de forma adversa o meio ambiente. Problemas relacionados ao desmatamento, às queimadas, à redução da biodiversidade, à emissão de gases de efeito estufa, às mudanças climáticas, ao uso indiscriminado de agroquímicos e à degradação dos recursos solo e água, são os que têm recebido as maiores críticas.

Em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), através do documento Agenda 21, considerou a degradação da terra o mais grave problema ambiental. Além disso, reconheceu dificuldades para controlar a erosão e reduzir os problemas de salinização, encharcamento, poluição e perda da fertilidade do solo, especialmente nos países em desenvolvimento.

Contudo, a conservação do solo não se limita ao controle da erosão, mas ao conjunto de técnicas, de práticas e de conhecimentos que permitam o uso racional das terras ao longo do tempo, mantendo em alta seu potencial produtivo.

Dessa forma, o desenvolvimento de tecnologia agropecuária deve estar focado na análise da capacidade de suporte ambiental, como solo, em relação às demandas das culturas. Como este componente do ambiente encontra-se em constante processo de transformação, deve-se estar atento a esta mudança e procurar antecipar problemas que possam ocorrer de curto, médio e longo prazo.

Os solos também estão ligados a qualidade da água. Segundo Arcova e Cicco (1999), nas áreas onde se desenvolve, por exemplo, a agricultura, o uso do solo contribui para as

características da água. Infelizmente, em muitos casos a contribuição é prejudicial, levando a uma degradação intensa e prolongada dos recursos hídricos.

Para Rego (1993), uma agricultura sustentável é aquela onde o sistema agrícola tem capacidade de prover, a si próprio, todas, ou quase todas, as suas necessidades químicas e biológicas. Segundo Doran e Parkin (1994 citados por VEZZANI *et al*, 2002), qualidade do solo é a aptidão do mesmo de funcionar dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado para sustentar a produtividade de plantas e animais, manter ou aumentar a qualidade do ar e da água e promover a saúde das plantas, dos animais e dos homens. Segundo Santos *et al*. (1997) este é um processo realizado em etapas, executado sobre um tema central, com a finalidade de analisar determinada situação para depois possuir competência na tomada de decisões que busquem sua sustentabilidade. Assim, o planejamento conservacionista dos solos agrícolas deve seguir as seguintes fases de execução: análise dos solos, estudo e compreensão das mesmas e posteriores recomendações e sugestões de uso.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa de campo, abrangendo como público alvo duas escolas de ensino médio, uma filantrópica localizada na Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro, com uma turma de 3º ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos com 24 alunos de idade entre 18 e 56 anos e outra da rede privada da Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, também do 3º ano do ensino médio com 30 alunos de idade entre 16 e 19 anos. Utilizou-se a abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) da aplicação de um questionário semi-estruturado para sondagem inicial sobre a percepção social a respeito do uso do solo e de agrotóxicos. Foram propostas questões fechadas, com as respostas apresentadas, segundo a escala de Likert (LIKERT, 1932), assim como, questões abertas.

A turma foi convidada a responder um questionário com cinco questões fechadas, 2 questões abertas e expressar o uso dos agrotóxicos no solo em forma de desenho, como representado na figura 1.

Questionário para avaliar a percepção do uso sustentável do solo	
1. Qual é a sua idade?	
2. Qual é o seu segmento? () E. M. Regular () E. M. E. J. A.	
3. O tema "solo" está relacionado a qual (is) disciplina (S)?	
() Sociologia () Matemática () Biologia () Física () Química	
() História () Geografia () Ed. Física () Literatura () Filosofia () Língua Portuguesa	
Justifique.	
4. Você acha que come ou digere agrotóxicos no Brasil?	
() Sim () Não	
5. Você cultiva algo em sua casa?	
() Sim () Não	
6. Você acha que tem bastante terra cultivável no Brasil?	
() Muito () Pouco () Nenhuma () Não tenho certeza	
7. Sobre os agrotóxicos, você é:	
() Contra () Favor	
Justifique.	
8. Existe relação entre as aulas de química, biologia e agrotóxicos?	
() Muito () Pouca () Não tenho certeza	
9. De acordo com os seus conhecimentos, os agrotóxicos podem causar algum efeito ao organismo humano?	
() Sim () Não	
Justifique.	
10. Como você expressaria o uso do agrotóxico no solo? Desenhe.	

Figura 1. Questionário de avaliação sobre o uso do solo

RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, serão apresentados os resultados parciais obtidos a partir das respostas às questões fechadas do questionário proposto.

A partir de perguntas dirigidas aos alunos, foram obtidos os resultados conforme os gráficos aqui representados:

A) Análise sobre a inserção dos agrotóxicos na alimentação brasileira

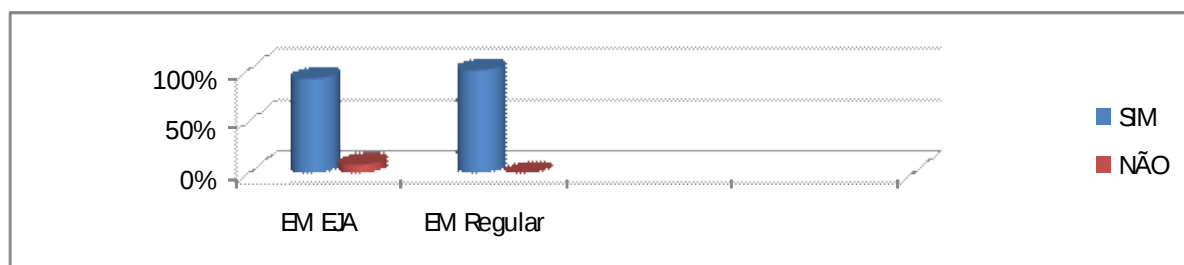


Gráfico 1: Você acha que come ou digere agrotóxicos no Brasil?

Embora quase que a totalidade tenha afirmado que come ou digere agrotóxicos, conforme pode ser visualizado no gráfico 1, se verificou que apesar deste assunto ser difundido no senso comum dos alunos participantes, ainda há muitas dúvidas e distorções conceituais sobre ele. Um exemplo disto pôde ser observado nas respostas dadas à pergunta 7, nas quais alguns alunos confundiram agrotóxicos com fertilizantes, respondendo que os agrotóxicos são substâncias que “aceleram o crescimento das plantas”. O assunto agrotóxico representa, assim, um tema muito importante na abordagem da química a partir de temas sociais. Dentro de uma conexão entre ensino de ciências e a sociedade, o professor de química e de biologia encontra inesgotáveis possibilidades para abordagem desse tema.

Sendo assim, a Química e a Biologia tornam-se relevantes para o aluno no momento em que se leva em consideração a interrelação dos conteúdos abordados com o cotidiano do aluno durante o processo ensino aprendizagem. Para as Diretrizes Curriculares (1998), contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa, primeiramente, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto.

Neste sentido, Silva (2008) propõe que o ensino da Química e Biologia devem promover as relações vividas pelo aluno, os conteúdos químico e biológico deverão ter relação com o cotidiano dos estudantes, permitindo a interação do ensino. É importante trabalhar temas presentes no cotidiano do aluno juntamente aos conteúdos vistos em sala de aula, com a finalidade de mostrar ao estudante que é possível relacionar tais conteúdos com o ambiente em que se vivem as possíveis implicações com sua qualidade de vida. A exploração do tema agrotóxicos nas aulas de Química e Biologia pode favorecer a compreensão dos alunos com relação aos benefícios e malefícios do uso excessivo de determinadas técnicas de cultivo e no desenvolvimento tecnológico que observamos atualmente.

Como ressalta Cavalcanti (2010), além de contexto motivador, os agrotóxicos é uma temática rica conceitualmente, o que permite desenvolver conceitos químicos, biológicos, ambientais, entre outros, proporcionando aos estudantes compreender sua importância, de forma a conscientizá-los sobre a necessidade do uso correto dos agrotóxicos e também o seu desenvolvimento intelectual, despertando-lhes espírito crítico para que, dessa forma, possam interferir nos seus cotidianos.

Concluimos, que para haver envolvimento entre aluno e escola é preciso apresentar para os alunos assuntos que estejam diretamente ligados com problemas que eles têm visto, escutado ou presenciado no seu cotidiano. No caso das disciplinas Química e Biologia, como

sugere SILVA (2008) O ensino da Química e Biologia deve facilitar as relações vividas pelo estudante; o conteúdo deverá ter relação com o cotidiano dos estudantes e das comunidades, possibilitando a interação do ensino.

B) Análise da importância ou da vivência do cultivo

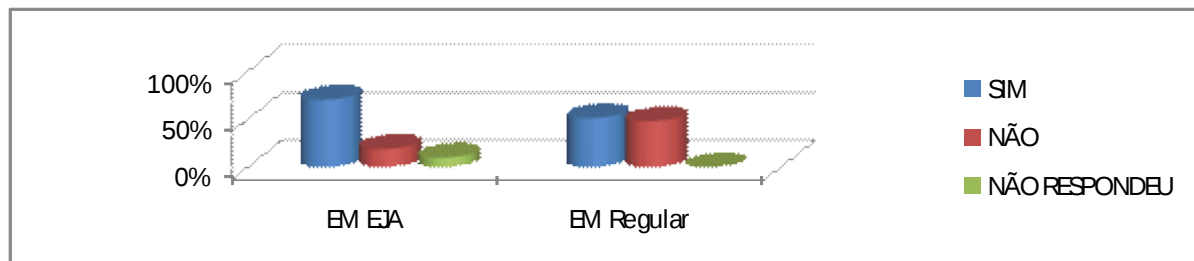


Gráfico 2: Você cultiva algo em sua casa?

Nota-se que poucos alunos possuem o hábito de cultivar algo em suas residências. Este número aumenta um pouco na EJA. Assim sendo, nos deparamos que o aluno pouco conhece as vantagens de se ter uma mini horta dentro de suas casas. Ao se constatar a estranheza do cultivo de mini hortas e da possibilidade de fazê-las em casas ou apartamentos, houve a necessidade da intervenção do professor para a abordagem e sensibilização sobre o tema, associando-o com o não uso obrigatório de agrotóxicos para o cultivo de hortaliças, por exemplo. Deste modo, se fez e se faz premente apresentar o tema com as informações necessárias para demonstrar essas vantagens sobre formas de cultivo, assim como, os materiais utilizados para a sua prática dentre outras opções. O cultivo pode servir, por exemplo, para incentivar as pessoas a terem uma vida mais saudável com os alimentos que serão plantados e o contato com a terra proporciona a sensação de prazer por colher e plantar o próprio alimento. Estas discussões podem fomentar um processo reflexivo para novas tomadas de posicionamento e atitudes que compõem uma das mais desafiadoras metas da educação ambiental crítica: a mudança comportamental do indivíduo que se pensa como um e como coletivo.

Faz-se necessário, neste momento, proporcionar o conhecimento sobre a chamada agricultura familiar, a qual se caracteriza por ser um grupo extremamente heterogêneo e inclui, desde famílias muito pobres, que detêm, em caráter precário, um pedaço de terra que dificilmente pode servir de base para uma unidade de produção sustentável até famílias com grande dotação de recursos — terra, capacitação, organização, conhecimento, etc. (SOUZA FILHO, *et al.*, s.d.). Observa-se, então, a existência de enormes divergências em uma mesma classe, o que desfaz a afirmação sobre a capacitação dos agricultores.

C) Análise da percepção geográfica social do solo no país

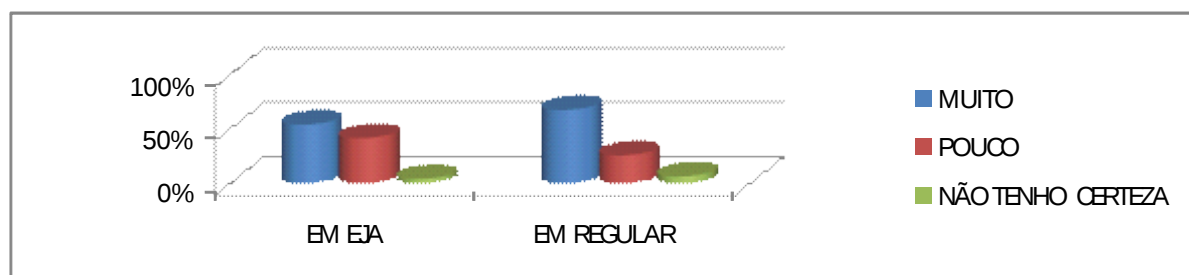


Gráfico 3: Você acha que tem bastante terra cultivável no Brasil?

A discussão fomentada por temas geradores, importantes para a realidade social dos alunos, não pode ser fragmentada ou dissociada da “localização” sociogeográfica e histórica da comunidade participante do debate. Esta pergunta tem este objetivo: o de investigar, bem inicialmente, como está a percepção dos alunos em relação à disponibilidade do solo para a agricultura no Brasil, considerando-se a sua dimensão geográfica como quinto maior país do mundo em extensão territorial.

De acordo com os alunos do EM Regular, o Brasil tem muita terra cultivável, o que, curiosamente, destoou das respostas dos alunos da EJA, que, em grande percentual se opôs ao senso comum ou ao conhecimento acadêmico de grande disponibilidade ou até de fartura de solo bom para plantar em nosso país.

Há nestas respostas, uma provável influência da vivência e do ambiente urbano no qual os alunos se encontram, sendo os de maior faixa etária – da EJA, de 18 a 56 anos, talvez, mais tendenciosos a associar a pouca quantidade de cultivo agrícola nos grandes centros urbanos, no local onde moram e trabalham, com o contexto nacional, que abrange diversas comunidades agrícolas, com as quais não têm contato e nem muito conhecimento. A educação ambiental crítica pressupõe o ensejo destas discussões, de suas contradições e analogias, entre a análise de como se vive, da realidade na qual se vive, sem deixar de levar em consideração, a importância das comunidades que vivem de forma diferente da nossa, mas, que, muitas vezes, alimentam a nossa sobrevivência.

D) Análise do posicionamento social sobre agrotóxicos

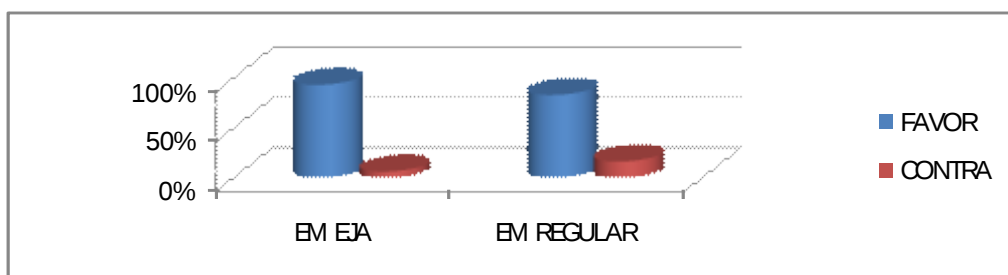


Gráfico 4: Sobre os agrotóxicos, você é:

Essa pergunta se fez necessária, para analisarmos o conhecimento do aluno em prol da sua capacidade de argumentação ao justificar a sua posição de contra ou a favor do uso dos agrotóxicos, o que nos mostrou uma confusão entre agrotóxicos e fertilizantes, pois ao argumentar o aluno fez referência ao "crescimento das plantas", alegando que o uso dos agrotóxicos fazem com que as plantas ficassem mais resistentes e maiores.

A exploração do tema agrotóxico quanto ao seu posicionamento do aluno em sala de aula, enquanto trabalhada de forma interdisciplinar, pode favorecer a compreensão dos estudantes com relação aos benefícios e malefícios do uso excessivo de determinadas substâncias químicas utilizadas nas técnicas de cultivo, bem como favorecer o conhecimento sobre o desenvolvimento tecnológico em que estamos vivenciando atualmente. Esse avanço no conhecimento tecnológico fomenta que a ciência e a tecnologia possam desenvolver ainda mais de forma significativa na elaboração de novas alternativas nos diversos campos econômicos, sociais e, conseqüentemente, educacionais.

Assim sendo, devemos questionar aos alunos, se sabem como se aplica, sobre as precauções necessárias para o uso do agrotóxico, utilização equipamento de proteção individual (EPI), a respeito da legislação, é importante salientar que o estudante não distingue os conceitos de agrotóxico e pesticida e nem reconhece os alimentos com agrotóxicos. Discutir sobre o destino das embalagens, pois para a maioria dos estudantes citam que são destinadas em lixo comum ou que são reutilizadas por serem embalagens recicláveis.

E) Análise da Interdisciplinaridade e da contextualização temática dos solos com a Química e Biologia

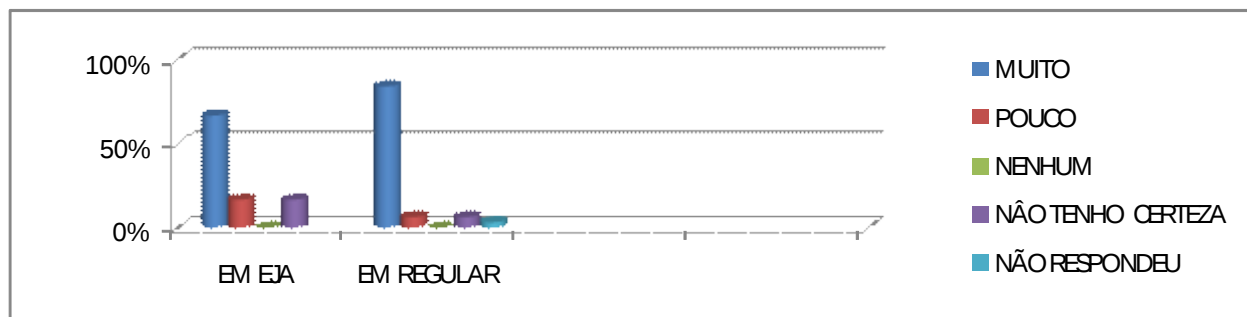


Gráfico 5: Existe relação entre as aulas de Química, Biologia e Agrotóxicos?

De acordo com os respondentes essa tríade tem muita relação, para Chassot (1993), a Química e a Biologia que se ensina devem ser ligadas à realidade. Sendo assim, a utilização de temas diferentes para se ensinar Química e Biologia tem sido uma das melhores maneiras encontradas pelos professores para chamar a atenção dos alunos, fazendo com que estes se interessem pelo conteúdo.

Além de contexto motivador, agrotóxicos é uma temática rica conceitualmente, o que permite desenvolver conceitos químicos, biológicos, ambientais, entre outros, proporcionando aos estudantes compreender sua importância, de forma a conscientizá-los sobre o uso dos agrotóxicos, favorecendo o seu desenvolvimento intelectual, despertando-lhes espírito crítico, para que, dessa forma, possam interferir nos seus dia-a-dias.

De acordo com as respostas, os alunos do ensino médio regular, na sua maioria, observavam a relação entre as aulas de Química, Biologia e Agrotóxicos, essa observação a nosso ver denota que ainda existe dificuldade para os alunos fazerem a relação entre as áreas e assuntos, cabendo ao docente um papel importante nessa mediação. Como no E. M. regular a autora principal é a docente dessas duas disciplinas, naturalmente faz essa interdisciplinaridade e para o aluno ficou mais nítido. Já na EJA, a autora principal, é docente apenas de Química, podendo até ter fomentado essa interdisciplinaridade, mas ainda não atingiu um maior percentual, já que há necessidade também dos docentes de diferentes disciplinas "conversarem" com outros saberes e docentes.

F) Análise da relação dos agrotóxicos com a saúde humana

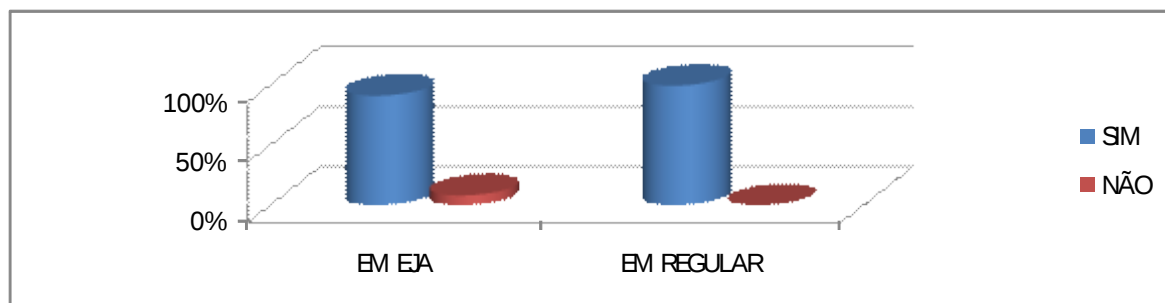


Gráfico 6: de acordo com os seus conhecimentos, os agrotóxicos podem causar algum efeito ao organismo humano?

Os resultados mostraram que os participantes da pesquisa possuem conhecimentos sobre os efeitos dos agrotóxicos no organismo humano, fazendo uma referência ao aumento

dos casos de câncer e mutação genética. Os problemas causados por agrotóxicos no Brasil preenchem uma vasta lista de agravos à saúde humana e danos ao meio ambiente. Diante da necessidade de sensibilizar e dialogar com os alunos conforme descrito por Cavalcanti *et al.* (2010), podemos contextualizar diversos conteúdos de química do ensino médio utilizando a temática agrotóxicos. Foi citado como os males ocasionados pelos agrotóxicos: intoxicação, alergias e câncer.

Moraes *et al.* (2011) analisam agrotóxico um tema social quando supera os limites do individual, pois o coloca como um problema ambiental e de saúde pública, e recomenda sua abordagem nas aulas de química, apontando colaborar com informações a fim de minimizar o risco de contaminação doméstica.

Sendo assim, ensina-se química para que o cidadão possa interagir melhor com o mundo e esteja preparado para a vida, para o trabalho e para o lazer (Chassot, 1993).

Por meio da observação dos questionários e das aulas, verificou-se a existência de conhecimentos prévios relevantes sobre agrotóxicos, uma vez que os alunos demonstraram várias indicações de tipos dos defensivos agrícolas, bem como seus benefícios e malefícios à saúde e ao meio ambiente. Contudo, eles também apresentaram conhecimentos alguns equivocados quanto à legislação, aos órgãos públicos reguladores e aos efeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente. Alguns não responderam adequadamente sobre o destino das embalagens e sobre o reconhecimento dos alimentos produzidos com agrotóxicos, assim como também se identificou deficiências no reconhecimento de alimentos com resíduos de agrotóxicos.

Baseando-se nos resultados observados, fica perceptível que os estudantes possuem um conhecimento de senso comum sobre o tema agrotóxico, precisando ser debatido, sistematizado e confrontado com outros saberes populares e científicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de temas sociais, como solo, sustentabilidade e agrotóxicos, no ensino da química e Biologia é um poderoso mecanismo para auxiliar no desenvolvimento da cidadania, com o incremento de valores éticos, de solidariedade e de compromisso social. Conscientizar os alunos sobre as implicações da utilização dos agrotóxicos e o solo, sua relação com conceitos de química ensinados na escola é muito importante, não somente para aqueles estudantes de regiões agrícolas, que convivem diariamente com esse tipo de produto, mas também para o cidadão urbano, proporcionando a aproximação do ensino de química com as diferentes realidades que o cercam e com as quais precisam se relacionar ou se posicionar.

Neste trabalho, apresentamos as investigações iniciais sobre a percepção que os alunos do ensino médio têm a respeito do uso do solo e do conceito de agrotóxicos. Foram observadas distorções conceituais entre agrotóxicos e fertilizantes, assim como, também, puderam ser constatadas a preocupação social dos alunos na relação dos agrotóxicos com a saúde. A importância da discussão temática de solos no ensino de Química e Biologia socialmente contextualizados se mostrou fundamental para também desmitificar as linhas rígidas que foram impostas nas delimitações dos campos do conhecimento. Isto se tornou bem explicitado na discordância do perfil de respostas sobre as terras agricultáveis no país, reforçando o papel da educação ambiental crítica como abrangente, complexa no que diz respeito à visão do todo, à busca do posicionamento como indivíduo e coletivo, procurando conhecer Química, Biologia, Geografia, sem deixar de se perceber que o planeta é a Terra e não as áreas que fizemos dela.

Trabalhar a educação ambiental em todas as disciplinas e contextualizá-las a partir da realidade da comunidade, possibilita a formação de valores que busquem uma convivência

harmoniosa com o ambiente, de forma que o educando possa analisar criticamente o princípio antropocêntrico, que tem levado à destruição inconsequente dos recursos naturais e de várias espécies. Para que isso ocorra a Educação Ambiental deve ser abordada de forma sistemática e transversal, assegurando a presença da dimensão ambiental de forma interdisciplinar.

Agradecimentos e apoios

Agradeço pela oportunidade de fazer este trabalho ao PEQui e o apoio aos Colégios: Aiacom e Nacional.

Referências

ANDRADE, M. C. de. **Cidade e campo no Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 1974.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: **Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução CNE/CEB nº 2/2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução CNE/CEB nº 2/2012. - CONAB, 2018. Confederação Nacional de Abastecimento-Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Disponível em . Acesso em: 15 de outubro de 2018

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FREITAS FILHO, J. R. Agrotóxicos: Uma temática para o Ensino de Química. **Rev. Quím. Nova na Escola** vol.32 No 1, 2010.

CHASSOT, A.I. **Catalisando transformações na educação**. 3 ed. Ijuí: Unijuí, 1993.

DIAS, L. E. Uso de indicadores de qualidade de solo no monitoramento de processos de recuperação de áreas degradadas. In: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n.2. Viçosa: SBCS, 6-8, abr/jun/2002.

FREIRE, A. M. A. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz na Terra, 1987.

_____. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1984.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives in Psychology**, 140, p. 1-55, 1932.

LIMA, G. da C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambient. soc.**, Campinas , v. 6, n. 2, p. 99-119, Dec. 2003 . Available from

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414753X2003000300007&lng=en&nrm=iso>. access on 26 Dec. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2003000300007>.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: Perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, jan./abr. 2013.

MATSUMURA, A. T. S.; RIBAS, P. P. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e ensino. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 149-158, jul./dez.2009. Disponível:http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.2010%2C%20n.%2014%20%282009%29%2F3.%20A%20qu%EDmica%20dos%20agrot%F3xicos.pdf. Acesso em 26 de dezembro de 2018.

MORAES, P. C.; TRAJANO, S. C. S.; MAFFRA, S. M. e MESSEDER, J. C. Abordando agrotóxico no ensino de química: uma revisão. **Revista Ciências & Ideias**, v. 3, n. 1, p. 1-15, set. 2010 / abr. 2011.

MUGGLER, C. C.; PINTO SOBRINHO, F. de A.; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 733-740, Aug 2006. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832006000400014&lng=en&nrm=iso>.access: 26 Dec. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-0683200600040001>

ONUBr. Nações Unidas no Brasil. Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Disponível em . Acesso em: 15 de outubro de 2018.

Portal do MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 11 de outubro de 2018.

REGO, P. G. A sustentabilidade do plantio direto. Encontro Latino Americano Sobre Plantio Direto na Pequena Propriedade. **Anais...** Ponta Grossa: Instituto Agrônômico do Paraná, 1993. p.89-100.

RUELLAN, A. **Pedologia e desenvolvimento**: a ciência do solo ao serviço do desenvolvimento. *In*: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO. A responsabilidade social da ciência do solo. Campinas, SBCS, 1988a. p.69-74.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

SANTOS, R. F. dos; CARVALHAIS, H. B.; PIRES, F. Planejamento ambiental e sistemas de informações geográficas. **Caderno de Informações Georreferenciadas** – CIG, São Paulo, v. 1, n. 2. 1997.

SILVA, L. P. da *et al.* A avaliação do impacto do uso de agrotóxico no meio ambiente e na saúde humana: o que pensa o estudante do ensino fundamental do município de bonito – **PE? Educação Ambiental em Ação**, 2008.

SOUZA FILHO, H. M.; BUAINAIN, M. A.; GUANZIROLI, C.; BATALHA, M. O. Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural** (SOBER).

VEZZANI, F.M. et al. (2002). Relações da Qualidade do Solo com a Produtividade das Culturas. **XVI Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água**, Cuiabá. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v17n12/v17n12a08.pdf>. (citado por Doran e Parkin, 1994)

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30972114/nasa-confirma-dados-da-embrapa-sobre-area-plantada-no-brasil>. Acesso em: 12 de outubro de 2018.