

TECH? POP? TUDO? DEBATENDO AGROTÓXICOS, QUÍMICA E SAÚDE EM UMA AÇÃO DE EXTENSÃO INCLUSIVA

Cristiana de Barcellos Passinato

Juliana Christina Castanheira Vicente Pereira

Gabriela Coelho Brêda

Stephanie Cardoso Graña Fantinatti

Selene Alves Maia

Ricardo Cunha Michel

Rodrigo Volcan Almeida

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma ação de extensão envolvendo o tema dos agrotóxicos. Este tema vem sendo bastante desenvolvido, tanto em atividades de ensino, como de extensão. Contudo, o diferencial da ação aqui relatada é que ela foi toda planejada para ser acessível para as comunidades surda e cega, trabalhando de forma dialógica e com criticidade (conforme Paulo Freire) o modelo de desenvolvimento agropecuário brasileiro, especialmente o uso intensivo de agrotóxicos. A partir do documentário “Nuvens de Veneno”, foram criados materiais acessíveis: janela de Libras no documentário; estruturas químicas dos princípios ativos impressas em 3D e em alto relevo com inscrições em Braille e audiodescritas; e um folheto impresso e audiodescrito, contextualizando os problemas causados ao meio ambiente, à saúde humana e animal. Todo este material foi utilizado durante a atividade na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. A ação foi realizada tanto num estande durante o evento, na Universidade Federal do Rio de Janeiro, como no território de uma escola estadual, durante as aulas de química de seis turmas do Ensino Médio. Durante os dois dias de exposição no estande, a atividade gerou interesse de um público variado, desde crianças do ensino fundamental, professores - que levaram suas turmas - bem como de um grupo de estudantes surdos. No território da escola, a atividade movimentou as turmas de maneira contundente, trabalhando a química dos agrotóxicos, a preocupação social e ambiental, incluindo alunos refugiados, com deficiência intelectual, autismo e transtornos cognitivos e intelectuais.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade; Inclusão; Ensino de Química; Surdos; Cegos.

“TECH? POP? TUDO?” DEBATING PESTICIDES, CHEMISTRY AND HEALTH IN AN INCLUSIVE EXTENSION ACTION

ABSTRACT

This work presents an extension action involving the topic of pesticides. This theme has been extensively developed, both in teaching and extension activities. However, the differential of

the action reported here is that it was all planned to be accessible to the deaf and blind communities, working in a dialogic and critical way (according to Paulo Freire) the Brazilian agricultural development model, especially the intensive use of pesticides. From the documentary “Nuvens de Veneno”, accessible materials were created: Libras window in the documentary; chemical structures of the active ingredients printed in 3D and in high relief with inscriptions in Braille and audio-described; and a printed and audio-described leaflet, contextualizing the problems caused to the environment, human and animal health. All this material was used during the activity at the National Science and Technology Week. The action was carried out both in a booth during the event, at the Federal University of Rio de Janeiro, and in the territory of a state school, during classes of chemistry of six high school classes. During the two days of exhibition at the stand, the activity generated interest from a wide range of audiences, from elementary school children, teachers - who took their classes - as well as a group of deaf students. In the school's territory, the activity moved the classes in a strong way, working on the chemistry of pesticides, social and environmental concerns, including refugee students, with intellectual disabilities, autism and cognitive and intellectual disorders.

KEYWORDS: Accessibility; Inclusion; Chemistry teaching; deaf; blind.

“TECH? POP? TUDO?” DEBATIENDO PLAGUICIDAS, QUÍMICA Y SALUD EN UNA ACCIÓN DE EXTENSIÓN INCLUSIVA

RESUMEN

El presente trabajo presenta una acción de extensión que envuelve el tema de los plaguicidas. Este tema ha sido muy desarrollado, tanto en la docencia como en las actividades de extensión. Sin embargo, el diferencial de la acción relatada aquí es que todo fue planificado para ser accesible a las comunidades de sordos y ciegos, trabajando de manera dialógica y crítica (según Paulo Freire) el modelo de desarrollo agrícola brasileño, especialmente el uso intensivo de pesticidas. A partir del documental “Nuvens de Veneno”, se crearon materiales accesibles: ventana de Libras en el documental; estructuras químicas de los principios activos impresas en 3D y en alto relieve con inscripciones en braille y audiodescritas; y un tríptico impreso y audiodescrito, contextualizando los problemas ocasionados al medio ambiente, la salud humana y animal. Todo este material fue utilizado durante la actividad de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología. La acción fue realizada tanto en un stand durante el evento, en la Universidad Federal de Rio de Janeiro, como en el territorio de una escuela estatal, durante las clases de química de seis clases de secundaria. Durante los dos días de exhibición en el stand, la actividad generó el interés de un público variado, desde niños de primaria, docentes - que tomaron sus clases - así como un grupo de alumnos sordos. En el territorio de la escuela, la actividad movió las clases de manera contundente, trabajando la química de los pesticidas, las preocupaciones sociales y ambientales, incluyendo a estudiantes refugiados, con discapacidad intelectual, autismo y trastornos cognitivos e intelectuales.

PALABRAS CLAVE: Accesibilidad; Inclusión; enseñanza de la química; Sordo; ciego.

1 INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

O Brasil é uma das maiores potências agrícolas do mundo. O agronegócio foi responsável por mais de 26% do Produto Interno Bruto (CNA, 2021). A atividade é tão importante para a economia nacional que sua influência se reflete na assim chamada “indústria cultural”, com inúmeros canais e programas nas televisões aberta e fechada. Em 2016 a Rede Globo de Televisão (Globo) passou a veicular uma campanha publicitária com pequenas reportagens sobre o assunto, divulgando o setor (dos Santos; da Silva; Maciel, 2018). Quem não viu ou ouviu o bordão “AGRO É TECH. AGRO É POP. AGRO É TUDO”? Mas como será que se atingiu tamanha produção? E o que a química tem a ver com tudo isso?

Os defensores deste modelo de desenvolvimento agrícola pregam que isto se deve muito à tecnologia envolvida nas lavouras brasileiras (“AGRO É TECH!”). Tecnologia esta que, em parte, está nos agrotóxicos utilizados. Segundo o dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) o Brasil, desde 2008, é o maior mercado de agrotóxicos do mundo. Em 2013, o mercado brasileiro atingiu o valor de 10 bilhões de dólares, enquanto os Estados Unidos (2º maior mercado) movimentaram 7,4 bilhões (Carneiro *et al.*, 2015). Estes agrotóxicos, em sua maioria são substâncias químicas usadas para o controle das chamadas “pragas agrícolas”, que englobam plantas (ervas daninhas), insetos e fungos. De acordo com o Art. 2º, inciso I, alíneas “a” e “b” da Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989, os agrotóxicos e produtos afins são definidos como:

- a) *os produtos e os 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 implantadas, e de outros ecossistemas e também 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;*
- b) *substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores de crescimento;* (Brasil, 1989).

Na safra de 2011 no Brasil, foram plantados 71 milhões de hectares de diferentes lavouras (soja, milho, cana, algodão, café, cítricos, frutas, eucaliptos), o que correspondeu ao consumo

de cerca de 853 milhões de litros de agrotóxicos usados nessas lavouras, principalmente de herbicidas, fungicidas e inseticidas. Isto representa uma média de uso de 12 litros/hectare e uma exposição ambiental/ocupacional/alimentar média de 4,5 litros de agrotóxicos por habitante.

Ainda é possível afirmar que o consumo dessas substâncias vem aumentando no Brasil. Em 2002 o país consumiu 10,5 litros/hectare enquanto este consumo em 2011 atingiu os 12 litros/hectare. Segundo a ABRASCO, este aumento se deve principalmente à expansão do plantio da soja transgênica, que ampliou o consumo de glifosato e a crescente resistência das ervas “daninhas”, dos fungos e dos insetos, consumindo uma quantidade maior de agrotóxicos e do aumento de doenças nas lavouras. Além disso, é importante ressaltar que o estímulo ao consumo se deve também à diminuição dos preços e da isenção de impostos dos agrotóxicos, estimulando os agricultores a utilizarem maior quantidade por hectare (Carneiro *et al.*, 2015).

1.2. Agrotóxicos e ensino de ciências em atividades inclusivas

O uso do tema “agrotóxicos” no ensino de ciências no país não é uma novidade, como apontam as revisões de Ribeiro, Passos e Salgado (2021) e Gotardi e Pires (2021). Além disso, Misturini e Fernandes (2018), ao analisarem os livros vinculados ao Programa Nacional do Livro Didático, edição 2015, concluíram que o tema vem sendo bem abordado nos livros didáticos de química. Por outro lado, não se encontram muitos trabalhos com esta temática sendo explorados do ponto de vista da educação inclusiva. Na verdade, até a redação deste trabalho, não identificamos nenhum trabalho especificamente abordando a temática dos agrotóxicos com foco na inclusão de pessoas com deficiência.

1.3. Educação e extensão como prática da liberdade

Como professores e estudantes de ciências, desenvolvemos a presente atividade de extensão, na intenção de problematizar, de forma dialógica, o uso de agrotóxicos na produção de alimentos em nosso país, sua relação com a saúde, com nossa soberania alimentar. Nesta direção, a atividade foi inteiramente pensada para ser inclusiva para surdos e cegos trazendo para o debate a questão da acessibilidade e da ciência para estas minorias. Neste sentido agiu-se em consonância com a definição de Extensão Universitária como “um processo interdisciplinar educativo, cultural, científico e político que promove a interação

transformadora entre universidade e outros setores da sociedade” (Forproex, 2012), e com as palavras de Paulo Freire em sua “Educação como Prática da Liberdade”.

Sempre confiáramos no povo. Sempre rejeitáramos fórmulas doadas. Sempre acreditáramos que tínhamos algo a permutar com ele, nunca exclusivamente a oferecer-lhe. Experimentáramos métodos, técnicas, processos de comunicação. Superamos procedimentos. Nunca, porém, abandonamos a convicção que sempre tivemos, de só nas bases populares, e com elas, poderíamos realizar algo de sério e autêntico para elas. Daí jamais admitirmos que a democratização da cultura fosse a sua vulgarização, ou, por outro lado, a doação ao povo do que formulássemos nós mesmos, em nossa biblioteca, e que a ele entregássemos como prescrições a serem seguidas. (Freire, 2011, p. 134)

2 PERCURSO METOLÓGICO

2.1. O projeto e seu objetivo

A presente atividade de extensão intitulada “TECH? POP? TUDO? Alimentos transgênicos, agrotóxicos, química e saúde” se inseriu no âmbito do projeto “Educação, Ciência, Tecnologia, Cultura e Sociedade: a UFRJ na SNCT 2018 como Instrumento da Transversalidade do Conhecimento e da Inclusão Social”, financiado com recursos do Edital CNPq/MCTIC-SEPED N° 14/2018. Nele afirma-se que a UFRJ tem o dever de ser culturalmente engajada, e contribuir com o comprometimento orgânico de suas estruturas acadêmicas para a resolutividade dos grandes problemas nacionais, no sentido de superar distintas modalidades de exclusão ou de carência socialmente estruturante, como a pobreza crônica, o analfabetismo, a quase ausência de alternativas econômicas, a exclusão social, dentre outros.

Neste sentido, preocupados com a problemática do agronegócio e do uso de agrotóxicos no Brasil, comentada na Introdução, a atividade foi pensada a partir do uso de um documentário sobre o tema.

2.2. “Nuvens de veneno” - A escolha do documentário

Segundo Borba e Oechsler (2018), a utilização de vídeos como objeto de aprendizagem pode abranger conteúdos escolares ou não, sendo que sua utilização na educação já vem sendo discutida desde a década de 1960, contudo sendo impulsionada apenas nos últimos anos, principalmente devido à facilidade de obtenção de meios de reprodução de vídeos. Os mesmos autores apontaram três possíveis meios da utilização de vídeos no campo do ensino, a saber: gravação de aulas (conhecidas como videoaulas), vídeo como recurso didático e produção de vídeos por alunos e/ou professores. No âmbito dos vídeos como recurso didático, podem-se destacar os documentários, que foi o instrumento utilizado nesta atividade. Por outro lado, Amaral (2013) ressalta que não existe um caminho certo ou errado na utilização dos vídeos, e que depende de que o professor determine qual estratégia é mais eficiente a partir do objetivo que deseja alcançar, levando sempre em conta as características singulares de cada turma que leciona.

A atividade de extensão foi realizada no contexto da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) que, em 2018, se realizou no espaço do ginásio da Escola de Educação Física e Desportos, com a visita de alunos de escolas das mais diferentes localidades do Rio de Janeiro, mas também em alguns “territórios” fora da Universidade. Em função deste contexto, o documentário precisava ser relativamente curto, não excedendo 25 minutos e teria que abordar o problema do uso de agrotóxicos, suas toxicidades, os danos ao meio ambiente e à saúde humana e animal. Além disso, como objetivo principal, o documentário teria que ser acessível para cegos e para comunidade surda.

O documentário “Nuvens de Veneno” produzido em 2013 pela Terra Firme, MP2 Produções e VideoSaúde, com direção e roteiro de Beto Novaes, foi o escolhido, pois além de abordar todas as questões dos problemas do uso de agrotóxicos, com falas de pesquisadores, agricultores e professores, já contava com uma versão com audiodescrição para o público cego. Tanto a versão tradicional do filme, como a versão audiodescrita podem ser obtidas no canal do *Youtube* da “VideoSaúde Distribuidora da Fiocruz”.

2.3. Criando outros materiais acessíveis a partir do documentário

Como mencionado, o documentário “Nuvens de Veneno” só estava disponível em versões para os públicos ouvinte e cego, contudo não havia sido produzida ainda uma versão em Libras. Neste sentido, entrou-se em contato com a VideoSaúde da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e foi solicitada a permissão para a criação de uma janela de Libras, tornando o

documentário também acessível para comunidade surda. A produção da janela e legenda foram realizadas pela distribuidora, porém a transcrição e revisão da legendagem foi realizada pela autora C.B.P e a interpretação em Libras pela aluna Carla Regina Ribeiro da Silva, estudante do Curso de Letras-Libras da UFRJ.

A partir do documentário, foi criado um conjunto de materiais para dar suporte à discussão acerca dos agrotóxicos. Como o documentário envolve a citação de vários nomes químicos de agrotóxicos, foram pesquisadas as estruturas destes compostos, bem como suas propriedades químicas e toxicológicas. As estruturas foram impressas em 3D e em alto-relevo (com inscrições em alguns padrões diferentes de Braille), e no verso das placas impressas em alto-relevo, foram adicionados *QRcodes* com acesso à audiodescrição das estruturas.

Um outro material de apoio da atividade construído foi um folheto, contextualizando a problemática dos agrotóxicos, seu uso no Brasil, e os problemas causados ao meio ambiente, à saúde humana e animal. O folheto trouxe dados do dossiê da ABRASCO (CARNEIRO *et al.*, 2015), de uma maneira transdisciplinar, trabalhando conceitos da matemática, português e química. O seu conteúdo foi disponibilizado em *PDF* acessível (*PDF/a*), ou seja, capaz de ser carregado por *softwares* que realizam sua audiodescrição. Todo este material passou pela consultoria de Patrick Silva Barboza, estudante cego do Curso de Engenharia da Computação e Informação da UFRJ.

No estande da atividade, além de todo este material, as estruturas tridimensionais dos princípios ativos foram projetadas, na forma de anaglifos, em uma televisão tela plana, onde os participantes da atividade que são capazes de ver eram convidados a observá-las utilizando óculos apropriados para esta projeção, com lentes ciano e vermelha.

Além disso, durante os dois dias da SNCT, estiveram presentes intérpretes de Libras, também do Curso de Letras-Libras da UFRJ.

2.4. Atividade no território

A atividade didática com os alunos de Ensino Básico foi realizada em seis turmas: cinco de primeiro e uma de segundo ano do Ensino Médio, no Colégio Estadual Tenente General Nacion (Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro – SEEDUC-RJ), localizado no Complexo da Maré – região metropolitana do município do Rio de Janeiro, sob regência da professora de química destas turmas. Assim, a partir do momento em que se teve contato com

os vídeos sobre a questão dos agrotóxicos e transgênicos escolhidos para serem utilizados, os procedimentos da atividade foram realizados como descritos a seguir.

Primeiramente, os alunos participaram das aulas de química semanais durante um mês no laboratório do colégio, onde algumas atividades voltadas para discussão do assunto foram desenvolvidas. Nesse ambiente, deslocado da sala de aula, pôde-se realizar as projeções dos seguintes vídeos: “O veneno está na Mesa”; “O Veneno está na mesa II”, ambos de Silvio Tandler (2011 e 2014) e “Nuvens de Veneno” de Beto Novaes (2013). Logo após cada exposição, estimulou-se o debate entre a audiência. Os alunos, ao concluírem o debate, escreveram relatos de um parágrafo que foram entregues à professora regente. Como atividade extraclasse, os estudantes foram instruídos a pesquisar na internet materiais que possuísem relação com o debate que foi feito após a exposição dos filmes, utilizando como palavras-chaves “alimentos transgênicos” e “agrotóxicos”.

Em um segundo momento, o material produzido (parágrafos e pesquisas domiciliares) foi compilado através de uma dinâmica diferenciada. Os parágrafos constituíram um texto único colaborativo postado no blogue “Pesquisas de Química”. Em paralelo, no ambiente da escola, os alunos foram estimulados a modificar a questão espacial das carteiras e cadeiras da sala que ao centro se juntavam e formavam uma grande e única mesa para a produção de uma compilação do material gerado, para a construção de um livro com os seus trabalhos reunidos (“Livrão”) e a organização de painéis. Todo este material foi exposto no estande durante a SNCT na UFRJ.

3 RESULTADOS

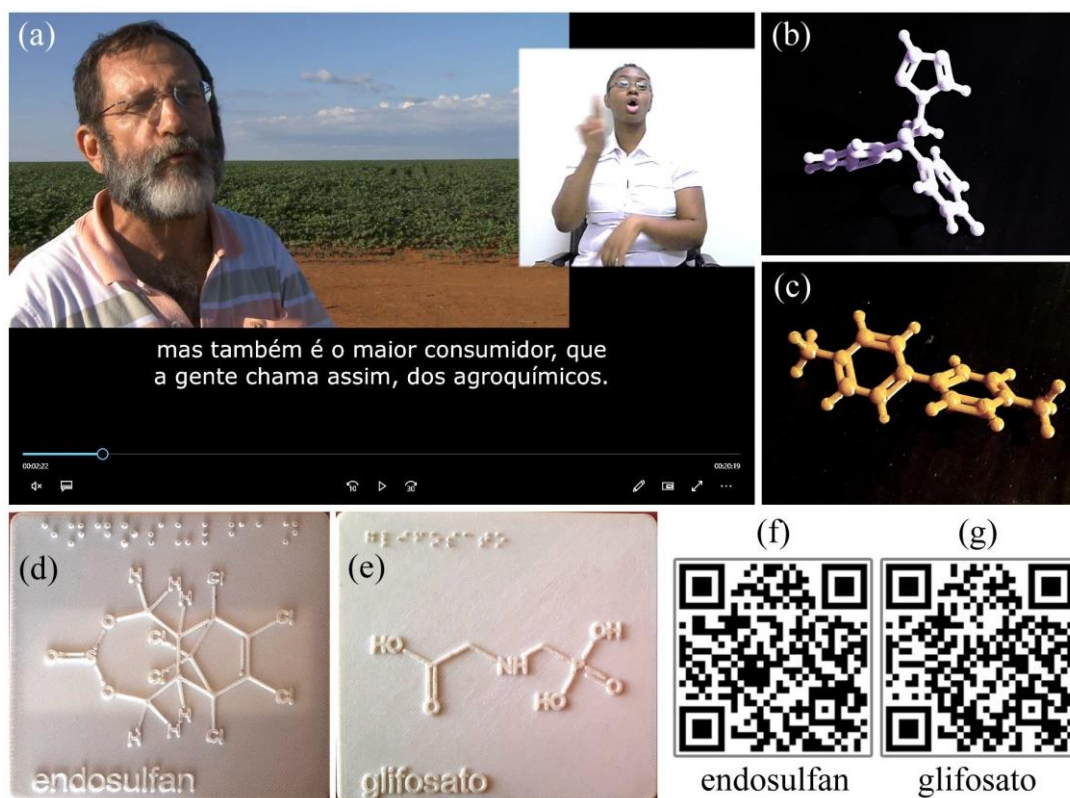
Nesta seção é feita uma breve exposição dos produtos desenvolvidos e utilizados na atividade, para posteriormente discutir a sua aplicação tanto no estande da SNCT de 2018, bem como no território do Colégio Estadual Tenente General Napion.

3.1. O material

A figura 1 mostra parte do material desenvolvido para a atividade: a janela de Libras para o documentário “Nuvens de Veneno”; as estruturas de alguns agrotóxicos mencionados no documentário, impressas em 3D ou em alto-relevo. A ideia da confecção destes materiais foi fazer uma ponte entre o contexto descrito no documentário com a química, apresentando esta ciência como uma construção social, atravessada pelos seus dilemas, sendo ao mesmo tempo a

ciência que lida com as transformações da matéria, mas cujo objeto de pesquisa é moldado pelo seu tempo e que, concomitantemente, molda a forma como os homens produzem. A produção deste material acessível ao mundo dos surdos e cegos foi motivada pelo trabalho que a Comissão de Acessibilidade do Instituto de Química vinha realizando na instituição, mas também por identificar uma lacuna do debate acerca dos agrotóxicos com este público, visando aproximá-los dessa temática. Além disso, como será visto mais à frente, todo o material gerado possibilita trabalhar a química dentro de um contexto mais lúdico e contextualizado, tanto para pessoas com deficiência ou não, ou seja, numa perspectiva realmente inclusiva.

Figura 1 - Material produzido para a atividade. Cena do documentário “Nuvens de Veneno” com parte da fala do pesquisador Wanderlei Pignati (UFMT) com a janela de Libras (a); Modelos estruturais em impressão 3D para o flutriafol (b) e paraquat (c); Modelos estruturais em impressão 3D em alto-relevo para o endosulfan (d) e glifosato (e) e os *QR Codes* para suas respectivas audiodescrições (f) e (g).



Fonte: Imagem do autor (2023)

Na figura 2, pode ser observado um outro material construído, tanto para divulgar a atividade, como para contextualizar a questão dos agrotóxicos. Assim, quem não conseguia assistir ao documentário, mas lia o folheto, poderia participar das conversas do estande e da manipulação das moléculas e modelos. O folheto traz, além de dados do Dossiê da ABRASCO (Carneiro *et al.*, 2015), a definição de agrotóxicos segundo a legislação brasileira (Figura 2c), uma maneira contextualizada de apresentar a unidade de área “hectare” e do sufixo “cida” (Figura 2d), trabalhando matemática e português de uma maneira interdisciplinar e, por fim, um resumo informativo sobre a transgenia e o glifosato (Figura 2e).

Figura 2 - Folheto desenvolvido para a atividade. Capa com a logo (a) Contracapa com os créditos para a realização e apoio, além do QRCode (seta larga) para o folheto audiodescrito (b); definição de agrotóxicos, segundo a Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (c); apresentação da unidade de área “hectare” e do sufixo “cida”, conceitos da matemática e de português muito presentes no contexto do uso de agrotóxicos (d); resumo sobre transgenia e o glifosato, o agrotóxico mais consumido no Brasil (e).

(a)

(b)

REALIZAÇÃO:

GIZE2
Grupo Interinstitucional e Interdisciplinar de Estudos em Epistemologia

instituto de química
Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

APOIO:

CNPq

FOLDER ACESSÍVEL:

(c)

AGROTÓXICOS

SEGUNDO A NOSSA LEGISLAÇÃO, SÃO "OS PRODUTOS E OS 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 IMPLANTADAS, E DE OUTROS ECOSISTEMAS E TAMBÉM 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." EM SUA MAIORIA, SÃO SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS LESADAS PARA O CONTROLE DAS CHAMADAS "PRAGAS AGRÍCOLAS" QUE PODEM SER PLANTAS (ERVAS DANINHAS), INSETOS E FUNGOS.

(d)

HECTARE, HERBICIDA, FUNGICIDA...

HECTARE É UMA MEDIDA DE ÁREA QUE CORRESPONDE A 10.000 METROS QUADRADOS (M²). PARA TERMOS UMA IDEIA, UM CAMPO DE FUTEBOL TEM EM MÉDIA 90 METROS POR 120 METROS, O QUE EQUIVALE A 10.800 M², OU SEJA, UM HECTARE EQUIVALE MAIS OU MENOS A UM CAMPO DE FUTEBOL.

EM LÍNGUA PORTUGUESA O SUFIXO CIDA SIGNIFICA "AQUELE QUE MATA". LOGO HERBICIDA SIGNIFICA AQUELE AGROTÓXICO QUE MATA PLANTAS; BACTERICIDA, QUE MATA BACTÉRIAS; FUNGICIDA E INSETICIDA, SÃO AQUELES COMPOSTOS QUE MATAM FUNGOS E INSETOS, RESPECTIVAMENTE.

(e)

TRANSGÊNIA E GLIFOSATO

O QUE É UM TRANSGÊNICO? UM TRANSGÊNICO NADA MAIS É QUE UM ORGANISMO (CÉLULA, MICRO-ORGANISMO, ANIMAL OU VEGETAL) QUE FOI MODIFICADO GENETICAMENTE RECEBENDO A INFORMAÇÃO GENÉTICA DE UM OUTRO ORGANISMO. ISSO SÓ É POSSÍVEL DE SER REALIZADO PORQUE AS ESTRUTURAS QUÍMICAS QUE COMPÕEM O DNA DOS MAIS DIFERENTES ORGANISMOS SÃO IGUAIS, POSSIBILITANDO QUE UMA PARTE DO DNA DE UM ORGANISMO SEJA INSERIDO, TROCADO, REARRANJADO NO DNA DE UM OUTRO ORGANISMO.

O GLIFOSATO, CUJO NOME CIENTÍFICO É N-FOSFONOMETILGLICINA É UM AGROTÓXICO QUE INIBE A PRODUÇÃO DE ALGUNS AMINOCÍDIOS EM PLANTAS. ISSO IMPEDE QUE AS PLANTAS SINTETIZEM AS SUAS PROTEÍNAS E VENHAM A MORRER, POR ISSO ELE É CONSIDERADO UM HERBICIDA, "AQUELE QUE MATA PLANTAS".

CC(=O)NCP(=O)(O)O

NO CASO DA SOJA TRANSGÊNICA, A PLANTA FOI GENETICAMENTE MODIFICADA PARA NÃO SER SENSÍVEL AO GLIFOSATO, POSSIBILITANDO QUE ESTE AGROTÓXICO SEJA USADO SEM PREJUDICAR A SOJA, MAS SOMENTE AS CHAMADAS "ERVAS DANINHAS". O GLIFOSATO É O AGROTÓXICO MAIS VENDIDO NO BRASIL, ATINGINDO A MARCA DE 185,6 MIL TONELADAS EM 2016.

Fonte: Imagem do autor (2023)

3.2. A atividade no estande

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, no ano de 2018, foi realizada na UFRJ junto à Semana de Integração Acadêmica (SIAC) que envolve as atividades de ensino, pesquisa e extensão em um único e grande evento. Em 2018 foram apresentados 5608 trabalhos entre apresentações, pôsteres, oficinas, minicursos e exposições. A maior parte das atividades da

SNCT foram concentradas no Ginásio da Escola de Educação Física e Desportos no Centro de Ciências da Saúde na Ilha do Fundão, que recebeu estudantes de escolas, públicas e privadas, das mais diferentes localidades do Rio de Janeiro. As atividades deste evento são distribuídas em estandes; nestes, os visitantes interagem voluntariamente com as atividades disponíveis, em função de sua curiosidade ou afinidade pessoal com o tema apresentado (Figura 3). Como pode ser observado, a atividade gerou interesse de um público variado, desde crianças do ensino fundamental, professores - que levaram suas turmas - bem como de um grupo de estudantes surdos (Figura 3, foto do canto superior direito).

Figura 3 - Diferentes momentos da atividade no estande da SNCT 2018 na UFRJ. Buscou-se destacar a participação de diferentes públicos: estudantes do ensino médio (foto do canto superior esquerdo); estudantes do fundamental (fotos das crianças visualizando as moléculas em 3D); estudantes surdos (foto do canto superior direito).



Fonte: Imagem do autor (2023)

Infelizmente não tivemos a visita de estudantes cegos, o que provavelmente ocorreu pela dificuldade de acesso deste público ao local da atividade (transporte até a cidade universitária), bem como a infraestrutura predial da universidade (que é muito pouco acessível). Isto remete a necessidade de se continuar na luta pela melhoria estrutural e acessibilidade na

Universidade, o que transcende a questão econômica, envolvendo também uma mudança atitudinal.

3.3. A atividade no território

Como comentado na sessão “Percurso Metodológico” parte desta atividade de extensão foi realizada no território do Colégio Estadual Tenente General Napion, no Complexo da Maré, na cidade do Rio de Janeiro. Na conclusão de toda atividade na escola, houve uma reunião no refeitório do colégio (lugar de grande circulação da unidade escolar) em que foi tomada a decisão, entre os próprios alunos participantes das atividades, para a construção dos pôsteres e a produção de um livro de capa dura que os alunos apelidaram de “Livrão”. Neste produto, toda a produção avaliada seria mostrada. Apresentou-se ainda, nesta reunião, o documentário “Nuvens de Veneno” já com a janela de Libras produzido na UFRJ dando ênfase à questão da importância da acessibilidade. Depois de um determinado tempo, assim que os pôsteres e o “Livrão” foram confeccionados, realizou-se uma outra reunião no mesmo refeitório com os alunos para mostrar o produto final da atividade que iria ser apresentado no estande da SNCT (Figura 4). No momento da culminância desta atividade na escola, já no ambiente externo, na UFRJ, durante a SNCT, foram recebidas as equipes diretiva e pedagógica do Colégio Estadual Tenente General Napion, nas pessoas do diretor e da coordenadora pedagógica e os alunos guiados por eles e recepcionados pela equipe da ação, onde interagiram com o material exposto, tanto com os dois pôsteres quanto com o “Livrão”.

Figura 4. Atividade no território Colégio Estadual Tenente General Napion. Na foto à esquerda alunos ao lado dos seus pôsteres e do livro (“Livrão”) confeccionados coletivamente. Na foto à direita, a ênfase de um aluno lendo um dos trabalhos produzidos e publicados no “Livrão”. Tanto os pôsteres, como o livro foram expostos no estande da atividade durante a SNCT na UFRJ.



Fonte: Imagem do autor (2023)

4 DISCUSSÃO

O tema “agrotóxicos” não é uma novidade no ensino de ciências, nem mesmo em atividades de extensão, como podemos observar em diversos trabalhos na literatura (Ribeiro; Passos; Salgado, 2021; Gotardi; Pires, 2021). O que se trouxe de novo nesta atividade é que ele foi trabalhado de maneira completamente inclusiva, gerando um conjunto de materiais didáticos que podem ser utilizados com o público cego e surdo, tanto em atividades abertas, como no estande, como em espaços mais formais, como a sala de aula e auditórios.

Além disso, acredita-se que a atividade conseguiu ser atravessada pelas cinco diretrizes da Extensão Universitária: interação dialógica; interdisciplinaridade; indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; impacto na formação do estudante; e impacto na transformação social.

O debate na escolha do documentário, na criação e construção dos materiais didáticos, no envolvimento de estudantes surdos e cegos na avaliação prévia destes materiais, assim como todo o diálogo com as pessoas que visitaram o estande da atividade, bem como no Colégio Estadual Tenente General Napion, trazendo suas experiências e vivências, se configurou como uma prática dialógica em sua essência, possibilitando o conhecimento crítico acerca do uso dos agrotóxicos. Assim como fala Paulo Freire: “A educação é um ato de amor, e por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa” (Freire, 2011, p. 127).

No território, percebeu-se que, oferecendo atividades bem diferentes das que eram oferecidas em sala de aula no cotidiano dos alunos, eles mostraram-se muito mais atentos, interessados e com conhecimento do tema a cada vídeo exibido nas aulas. Além disso, em relação ao desenvolvimento da produção textual, que iniciou muito tímida e de qualidade questionável, no decorrer das semanas e com os debates e pesquisas, pode-se verificar um aumento do tamanho dos textos bem como a qualidade do que era escrito pelos alunos envolvidos. Houve um natural estranhamento inicial quanto à dinâmica da movimentação das cadeiras e mesas correspondentes a uma modificação espacial, criando uma atmosfera de união que logo passou a dar lugar a uma proativa concentração na avaliação do conteúdo dos trabalhos dos alunos que eram sorteados. O debate foi muito interessante, constante e foi tomando um vulto, onde ocorreram comentários tais como: “a professora sofre, olha como escrevem mal”; “Nossa! Como copiam um do outro”; “custava colocar a bibliografia para ver se copiaram?” (falas adaptadas pela autora e professora das turmas) e, assim, ocorreu uma troca de papéis, fazendo com que os alunos se sentissem no lugar dos professores e vissem como eles mesmos atuam e se autoavaliam. Muitos depoimentos se dirigiam para o lugar de quem estava fazendo um *mea culpa*, onde percebiam que também, em algum tempo já tinham feito parecido e se conscientizando de que não seria o procedimento ideal. Só esse movimento de troca de posição de aluno-professor já causou uma mudança muito interessante, colocando o aluno como avaliador de si mesmo e dos próprios colegas, pois todos uniram os trabalhos na mesa central e ao acaso sorteavam um trabalho qualquer, não valia ser o do próprio aluno, fazendo com que ele avaliasse outro colega (figura 4).

Reparou-se ainda um aumento da maturidade na tomada de decisões, especialmente de como iriam ser produzidos os objetos de exposição que seriam levados para a SNCT. Esta

maturidade ainda tinha sido demonstrada em sala de aula, nas atividades corriqueiras e de rotina durante o ano letivo. Isso só se pronunciou quando todas as turmas envolvidas se reuniram, chegando a consensos complexos de forma muito dialogada. O comportamento e curiosidade na exposição, já na UFRJ, foi algo bastante interessante, pois se esperava uma dispersão pelo número de atividades dos estandes, mas os alunos que visitaram o espaço demonstraram curiosidade, interação com os diversos territórios apresentados e no estande da ação em que sua produção estava exposta. Os alunos demonstraram se sentir muito representados e interagiram de forma intensa com o material e com os docentes. Além disso, deve ser destacada a valorização da atividade pela equipe diretiva e coordenação pedagógica da escola, levando os alunos para o estande onde foi desenvolvida atividade de extensão, onde *in loco* os alunos puderam se reconhecer nos pôsteres expostos e criados por eles, o que foi inédito para eles até aquele momento.

O interesse e participação colaborativa de alguns alunos com autoestima baixa, com dificuldades de adaptação e comportamentais, a inclusão de alunos refugiados (haitiano), com deficiência (autismo, deficiência intelectual, transtornos cognitivos e de aprendizado), dependentes de drogas e discriminados pelos colegas em sala de aula foram gratificantes e de grande valia. É interessante salientar ainda que um aluno haitiano só falava crioulo e francês e pouco se comunicava antes da atividade. Com a promoção de interação com a turma somente em português e com o estímulo pelas pesquisas feitas, o resultado do esforço do aluno o levou a se desenvolver mais. Ao ir à UFRJ e conhecer o ambiente da SNCT, encantou-se com as atividades, além de permanecer por horas nos dois dias de atividades no estande vizinho que desenvolvia desafios mais ligados à lógica e à matemática. Com essa inclusão, o aluno estrangeiro tomou conhecimento de um curso de extensão de Português para refugiados na Faculdade de Letras, em que ele se inscreveu e cursou durante um período.

Em relação à interdisciplinaridade, esta muitas vezes é reconhecida como a reunião de diferentes saberes para resolução de um determinado problema. Assim, por exemplo, aplica-se a matemática à física, à química e à biologia, numa relação de aplicação exterior, um instrumento. Por outro lado, defende-se que a interdisciplinaridade não deva ter uma relação de aplicação, mas sim uma relação de constituição, quando um campo do conhecimento ou parte de uma ciência intervém na prática de uma outra ciência, estabelecendo relações orgânicas que se constituem entre as diferentes disciplinas (Althusser, 1976). No desenvolver desta atividade,

especialmente no desenvolvimento do material, conseguiu-se reunir, numa relação orgânica, diferentes campos do conhecimento, mobilizando áreas como a química, a bioquímica, a biotecnologia, a saúde do trabalhador e a educação, o que repercutiu na qualidade da atividade produzida. Além disso, a atividade envolveu alunos de diferentes cursos de graduação (Ciências Biológicas, Letras-Libras, Licenciatura em Química) e pós-graduação (Bioquímica e Ensino de Química) que participaram das diferentes etapas da atividade, tanto na construção dos materiais, bem como na recepção e acolhida dos visitantes no estande. A atividade realizada no Colégio Estadual Tenente General Napion foi coordenada pela professora regente das turmas que, além de ser participante da Comissão de Acessibilidade do Instituto de Química da UFRJ, era professora na referida escola. A escolha do documentário, a produção do folheto, bem como a criação e produção das estruturas moleculares em 3D envolveram os trabalhos do Grupo Interinstitucional e Interdisciplinar e Estudo em Epistemologia (GI2E2) e do Laboratório de Integração em Tecnologia Analítica (LabITAn). O conjunto destas experiências contribuiu efetivamente para a formação dos estudantes envolvidos, em uma atividade que realmente mobilizou orgânica e articuladamente ensino-pesquisa-extensão de forma interdisciplinar.

Em relação à transformação social, acredita-se que a produção dos materiais inclusivos (que poderão ser reproduzidos em outras situações pedagógicas), a formação de todos os envolvidos no projeto, a atividade no território da escola, bem como toda a preocupação em se fazer uma discussão de forma inclusiva, trazem uma contribuição para a transformação da nossa sociedade. Contudo, embora sejam conhecidas as dificuldades da transformação da estrutura de produção de alimentos no Brasil, especificamente a de uso de agrotóxicos, que envolve diversos aspectos (estrutura política do país, reforma agrária e urbana, ...), os autores acreditam que a problematização do tema em espaços como o da educação deve contribuir neste sentido. Assim, concorda-se novamente com Paulo Freire que:

Somente quando os oprimidos descobrem, nitidamente, o opressor, e se engajam na luta organizada por sua libertação, começam a crer em si mesmos, superando, assim, sua “convivência” com o regime opressor. Se esta descoberta não pode ser feita em nível puramente intelectual, mas da ação, o que nos parece fundamental é que esta não se cinja a mero ativismo, mas esteja associada a sério empenho de reflexão, para que seja práxis. (Freire, 2017, p. 71)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema “agrotóxicos” é bem trabalhado tanto em atividades de ensino como de extensão no Brasil, contudo nota-se uma carência de trabalhos que desenvolvam este tema de forma inclusiva. A partir desta atividade de extensão conseguiu-se desenvolver um conjunto de materiais que possibilitou a abordagem do tema “agrotóxicos” de maneira crítica, dialógica e inclusiva. O que se pode verificar tanto pela participação de alunos surdos no estande da atividade, como pela inclusão de alunos refugiados, com deficiência intelectual, autismo e transtornos nervosos presentes no território da escola onde a atividade também foi realizada. Além disso, houve um grande interesse dos participantes pela atividade de uma maneira geral o que pode ser verificado pelo entusiasmo dos visitantes no estande, manipulando as estruturas químicas, visualizando suas projeções em três dimensões, questionando sobre o conteúdo apresentado no documentário. No território os ganhos de maturidade, postura crítica e responsabilidade e comprometimento obtidos dos participantes foi um sinal do impacto positivo da ação.

REFERÊNCIAS

ALTHUSSER, L. **Filosofia e filosofia espontânea dos cientistas**. Biblioteca de Ciências Humanas, Lisboa: Presença, 1976.

AMARAL, R. B. Vídeo na Sala de Aula de Matemática: que possibilidades? **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 18, n. 40, p. 38–47, 2013.

BORBA, M. C.; OECHSLER, V. Tecnologias da Educação: o uso de vídeos em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.11, n. 2, p. 391-423, 2018.

BRASIL. Lei Nº 7.802 de 11 de julho de 1989. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 jul. 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. Acesso em: 09 janeiro 2023.

CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; FRIEDRICH, K.; BÚRIGO, A. C. (Orgs.). **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 614 p.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL, CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – ESALQ/USP. PIB do Agronegócio. Relatório. 10 de março de 2021. Disponível em: https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/boletins/sut.pib_dez_2020.9mar2021.pdf. Acesso em: 09 janeiro 2023.

DOS SANTOS, A. D. G.; DA SILVA, D. V.; MACIEL, K. N. A campanha publicitária Agro é tech, agro é pop, agro é tudo, da Rede Globo de Televisão, como difusora da propaganda sobre o agronegócio no Brasil. **Revista Eptic**, v. 21, n.1, p. 46-61, 2019.

Fórum de pró-reitores de extensão das instituições públicas de educação superior brasileiras (FORPROEX). Política Nacional de Extensão Universitária. Porto Alegre:UFRGS/Pró-Reitoria de Extensão, 2012.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 63 ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2017.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. 14 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GOTARDI, O. L. N.; PIRES, D. X. Abordagem do tema agrotóxico na formação de professores no contexto do ensino de ciências: uma revisão sistemática de literatura. **Ensino & Pesquisa**, v.19, n.1, p. 06-24, 2021.

MITSURINI, A.; FERNANDES, C. S. A temática dos agrotóxicos: uma análise em livros didáticos de química do ensino médio aprovados no plano nacional do livro didático de 2015. **Acta Scientiae**, v. 20, n.1, p. 130-152, 2018.

REUTERS. Participação do agronegócio no PIB é a maior em 13 anos, estima CNA. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/participacao-do-agronegocio-no-pib-e-a-maior-em-13-anos-estima-cna.ghtml>. Acesso em: 09 janeiro 2023.

RIBEIRO, D. C. A.; PASSOS, C. G.; SALGADO, T. D. M. A temática ambiental agrotóxicos no ensino de ciências da educação básica: uma revisão bibliográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, v. 02, n. 1, e022102, 2021.

VASCONCELOS, Y (2018) Agrotóxicos na berlinda. **Revista FAPESP**, ed 271. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/agrotoxicos-na-berlinda/>. Acesso em: 09 janeiro 2023.