



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS e MATEMÁTICA

JOSÉ RENAN DA SILVA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DO FACEBOOK ASSOCIADA A TEORIA DA
FLEXIBILIDADE COGNITIVA (TFC): explicando fatos sobre o consumo de
agrotóxicos no Brasil para estudantes do Ensino Médio**

Caruaru
2021

JOSÉ RENAN DA SILVA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DO FACEBOOK ASSOCIADA A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA (TFC): explicando fatos sobre o consumo de agrotóxicos no Brasil para estudantes do Ensino Médio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos

Caruaru
2021

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva - CRB/4 - 1223

S586s Silva, José Renan da.
Sequência didática com uso do Facebook associada a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC): explicando fatos sobre o consumo de agrotóxicos no Brasil para estudantes do ensino médio. / José Renan da Silva. – 2021.
149 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2021.
Inclui Referências.

1. Facebook (Rede social on line). 2. Cognição. 3. Adaptabilidade (Psicologia) - Pernambuco. 4. Produtos químicos agrícolas - Pernambuco. 5. Didática. 6. Química (Ensino médio). I. Vasconcelos, Flávia Cristina Gomes Catunda de (Orientadora). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2021-111)

JOSÉ RENAN DA SILVA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DO FACEBOOK ASSOCIADA A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA (TFC): explicando fatos sobre o consumo de agrotóxicos no Brasil para estudantes do Ensino Médio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 08/04/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. José Euzébio Simões Neto (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Michelle Garcia da Silva (Examinadora Externa)
Universidade Estadual da Paraíba

RESUMO

O presente trabalho se trata de uma pesquisa desenvolvida com o uso de uma rede social, utilizada como ambiente e ferramenta de auxílio para o ensino de Ciências, na educação básica, com estudantes da 3ª série do Ensino Médio. A rede social utilizada na pesquisa foi o Facebook, que, apesar de ser uma plataforma com mais de uma década de existência, ainda se perpetua entre os jovens e tem buscado inovar para não se tornar obsoleta, apresentando também diversas ferramentas que possibilitam o professor utilizá-las para fins pedagógicos com seus estudantes. Propondo o uso didático na plataforma, foi aplicada uma sequência didática, baseada nos estudos de Meheut e Psillos (2004), desenvolvida a partir da temática agrotóxicos. O tema escolhido foi desenvolvido durante uma semana (7 dias), a partir de estudos sobre três artigos que abordam assuntos atuais sobre o consumo de agrotóxicos no Brasil. Considerando que os artigos, apesar da linguagem adequada para o grupo que foi trabalhado, apresentam também o que Spiro e colaboradores (1991) classificam como conhecimentos complexos, o que tornou viável a utilização da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) como base para estruturação da proposta. Os artigos foram trabalhados a partir da flexibilização dos conhecimentos ou conceitos encontrados nos textos, por meio de estudos de caso, que ocorreram a partir de 3 casos (um para cada artigo), que se dividiram em 10 mini-casos (sendo 4 deles destinados ao primeiro caso, 2 para o segundo caso e novamente 4, para o terceiro e último caso), no qual cada mini-caso teve como foco um tema abordado um dos três artigos. Com isso, a sequência didática, que foi formulada para 7 dias, trouxe no primeiro dia a aplicação de um questionário para coletar dados a respeito dos conhecimentos prévios dos participantes, além dos dados obtidos durante as discussões que foram estabelecidas dentro do Facebook. A partir dos casos e mini-casos, por meio de um segundo questionário, aplicado de forma fragmenta, entre os dias 2 e 7. Com os resultados adquiridos foi possível notar que a sequência didática, dispondo de estratégias baseadas na TFC, se mostrou eficaz no processo de ensino e na construção de conhecimentos complexos dentro da rede social Facebook.

Palavras-chave: Rede social; flexibilização do conhecimento; agrotóxicos; sequência didática.

ABSTRACT

The present work is a research developed with the use of a social network, used as an environment and aid tool for teaching Science, in basic education, with students of the 3rd grade of High School. The social network used in the research was Facebook, which, despite being a platform with more than a decade of existence, is still perpetuated among young people and has sought to innovate in order not to become obsolete, also presenting several tools that enable the teacher to use them for educational purposes with their students. Proposing the didactic use of the platform, a didactic sequence was applied, based on the studies by Meheut and Psillos (2004), developed from the theme of pesticides. The chosen theme was developed over a week (7 days), from studies on three articles that address current issues on the consumption of pesticides in Brazil. Considering that the articles, despite bringing appropriate languages to the group that was worked on, also present what Spiro et al. (1991) classify as complex knowledge, which made it feasible to use the Theory of Cognitive Flexibility as the basis for structuring the proposal. The articles were worked from the flexibility of the knowledge or concepts found in the texts, through case studies, which occurred from 3 cases (one for each article), which were divided into 10 little-cases (4 of which were for the first case, 2 for the second case and again 4 for the third and last case), in which each little-case focused on a topic addressed in one of the three articles. With this, the didactic sequence, which was formulated for 7 days, brought on the first day the application of a questionnaire for on the first day to collect data regarding the participants' previous knowledge, in addition to the data obtained during the discussions that were established within Facebook, through the cases and little-cases, through a second questionnaire, applied in a fragmented way, between days 2 and 7. With the acquired results, it was possible to notice that the didactic sequence, having strategies based on Theory of Cognitive Flexibility, proved to be effective in the teaching process and in the construction of complex knowledge within the social network Facebook.

Keywords: Social network; flexibility of knowledge; pesticides; didactic sequence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Quadrilátero didático do planejamento de uma sequência didática	21
Figura 2 –	Desconstrução de casos em mini casos	27
Figura 3 –	Demonstração da travessia temática entre temas e mini-casos	29
Figura 4 –	Apresentação do CASO 1.....	44
Figura 5 –	Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no Mini caso 1 - Floração da soja	45
Figura 6 –	Captura de tela das unidades trabalhadas no grupo de aprendizagem social	47
Figura 7 –	Comprovante de envio dos dados para confirmação, da conta do facebook	51
Figura 8 –	Especificações da nova conta no facebook	52
Figura 9 –	Função “concluir” nas atividades desenvolvidas no grupo de aprendizagem social	52
Figura 10 –	Quantidade de participantes que apresentaram seus posicionamentos em cada unidade temática	53
Figura 11 –	Unidades temáticas concluídas, após finalizadas as discussões dos respectivos mini-casos	54
Figura 12 –	Apresentação do progresso nas atividades propostas	54
Figura 13 –	Aviso de problema na solicitação, após tentativas de desenvolver unidade temática, no desktop	55
Figura 14 –	Respostas do participante F e da participante C, para o problema 1.....	58
Figura 15 –	Respostas da participante S e do participante D, para o problema 1.....	59
Figura 16 –	Resposta do participante J, para o problema 2	60
Figura 17 –	Resposta do participante F, para o problema 2	61
Figura 18 –	Respostas da participante L e do participante D, para o problema 2	63
Figura 19 –	Resposta da participante C, para o problema 3	64
Figura 20 –	Resposta do participante J, para o problema 3	65

Figura 21 –	Resposta do participante J, para o problema 4	66
Figura 22 –	Respostas da participante A e do participante F, para o problema 4	67
Figura 23 –	Respostas das participantes V e L, para o problema 5	68
Figura 24 –	Respostas do participante D, para o problema 5	68
Figura 25 –	Respostas das participantes L e A, para o problema 6	70
Figura 26 –	Respostas da participante A, para o problema 7.....	71
Figura 27 –	Respostas da participante C, para o problema 7.....	71
Figura 28 –	Respostas das participantes S e L, para o problema 8	73
Figura 29 -	Respostas das participantes C e G, para o problema 8	73
Figura 30 –	Respostas das participantes A e V, para o problema 8	74
Figura 31 –	Resposta do participante F, para o problema 8	75
Figura 32 –	Resposta do participante J, para o problema 9	76
Figura 33 –	Resposta da participante S, para o problema 9	76
Figura 34 –	Respostas da participante A e do participante F, para o problema 10	77

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	A TECNOLOGIA A FAVOR DO ENSINO.....	14
2.1	Tecnologia da Informação e Comunicação na Sociedade	14
2.2	Web 2.0 na Educação.....	15
2.3	Recursos Tecnológicos para a Educação.....	16
2.4	<i>Facebook</i> como Recurso Tecnológico para o Ensino	18
3	A FLEXIBILIZAÇÃO DO ENSINO ATRAVÉS DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA.....	20
3.1	A Sequência Didática, de Acordo com Meheut e Psillos (2004), e Sua Aplicação no Ensino de Química.....	20
3.2	Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o Uso de Hipertextos no Ensino.....	23
3.2.1	<i>Aplicações da Teoria da Flexibilidade Cognitiva no Ensino.....</i>	<i>31</i>
4	AGROTÓXICOS E SEUS FATORES SOCIOAMBIENTAIS	33
4.1	Descoberta dos Agrotóxicos e Popularização do DDT.....	33
4.2	Fatores Socioambientais	34
4.3	Agrotóxicos no Brasil.....	35
4.4	Agrotóxicos no Ensino de Química.....	37
5	PERCURSO METODOLÓGICO.....	39
5.1	Tipo de Pesquisa e Abordagem	39
5.2	Local	39
5.3	Participantes	40
5.4	Descrição da Atividade	40
5.5	Ambiente de Aplicação	46
5.6	Instrumentos de Coleta e Análise dos Dados	47
6	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	49
6.1	Especificações dos Participantes	49
6.2	Aplicação do Teste de Sondagem e Apresentação da Proposta ..	50
6.3	Perspectivas no Uso do <i>Facebook</i>	51
6.4	Aplicação dos Casos e Mini-casos	55

6.5	Análise e Discussão dos Casos e Mini-casos	57
6.5.1	<i>Caso 1 - Mini-caso 1</i>	58
6.5.2	<i>Caso 1 - Mini-caso 2</i>	60
6.5.3	<i>Caso 1 - Mini-caso 3</i>	63
6.5.4	<i>Caso 1 - Mini-caso 4</i>	66
6.5.5	<i>Caso 2 - Mini-caso 1</i>	67
6.5.6	<i>Caso 2 - Mini-caso 2</i>	69
6.5.7	<i>Caso 3 - Mini-caso 1</i>	70
6.5.8	<i>Caso 3 - Mini-caso 2</i>	72
6.5.9	<i>Caso 3 - Mini-caso 3</i>	75
6.5.10	<i>Caso 3 - Mini-caso 4</i>	77
6.6	Visão Geral da Aplicação da TFC e Construção de Conhecimentos dos Participantes no Decorrer da Atividade.....	78
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
	REFERÊNCIAS	86
	APÊNDICE A - PLANO DE ATIVIDADES	94
	APÊNDICE B - RESPOSTAS OBTIDAS NO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO	120
	APÊNDICE C - RESPOSTAS OBTIDOS NO SEGUNDO QUESTIONÁRIO	125
	APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	145
	APÊNDICE E - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).....	147
	APÊNDICE F - CARTA DE ANUÊNCIA	149

1 INTRODUÇÃO

De modo geral, o desenvolvimento tecnológico tem sido registrado desde o início das primeiras civilizações, cuja finalidade sempre foi melhorar a forma como o ser humano lida com o meio (KENSKI, 2003). Essas tecnologias ajudaram a sociedade a lidar com questões como a forma de conseguir alimentos (caça, plantação, entre outros), a comunicação, política, economia e educação.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como também as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), estão tão presentes na sociedade como na educação, auxiliando as pessoas em suas diversas atividades, como a forma de se ensinar e aprender, por exemplo (PINTO, 2014). Mantendo o foco na educação, as TIC e TDIC têm sido marcos nesse espaço, ao possibilitar a renovação de métodos de ensino, como a implementação de ferramentas tecnológicas e digitais para o uso pedagógico, como a criação de programas e aplicativos educacionais utilizados, inclusive, na sala de aula, como os Livros Digitais, Vídeo Aulas, Bibliotecas Virtuais, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), dentre outros (PEREIRA, 2016).

Para a educação, a utilização dos recursos oriundos das TDIC, possibilita ao professor elaborar aulas baseadas no uso dessas ferramentas digitais, como o acesso à internet para a busca de informação de forma rápida e prática, uso de recursos multimídia com o auxílio de projetores, notebook, lousa digitais, softwares educacionais, e outros (GEWEHR, 2016).

Levando em conta que o uso desses programas e aplicativos educacionais são pouco utilizados nas redes de ensino público e privado, cabe aos docentes e coordenadores buscarem caminhos alternativos para contornar essa situação. Um dos principais fatores que acometem a falta do uso dessas tecnologias na escola, é a falta de equipamentos tecnológicos que atendam a demanda de estudantes ou a sua manutenção (WIVES; KUBOTA; AMIEL, 2016).

Apesar dos poucos investimentos em tecnologias digitais as escolas públicas, alguns autores como Silva (2011), ressaltam o baixo investimento em formação continuada de professores para o uso dessas ferramentas. Desse modo, acaba não fazendo sentido levar a tecnologia para a escola e não formar profissionais aptos a utilizá-la em suas práticas, impossibilitando tanto os alunos como também os professores para o uso das TIC na escola ou fora dela, para fins pedagógicos.

Com isso, quando o ambiente educacional ao qual o professor faz parte, não torna possível a implementação de tecnologias digitais em sala, se faz necessária a busca de caminhos metodológicos alternativos, como aponta Wives (2016). Para isso, é importante a adaptação dos professores quanto a realidade dos seus alunos, que Buckingham (2010); e Franco (2013), discutem nos seus trabalhos, por ter sido percebido nos últimos anos a necessidade de intervir, através de formações continuadas, em abordagens utilizando as ferramentas tecnológicas que os alunos estão tendo contato durante seu tempo fora da escola.

Pensando nisso, autores como Oliveira (2015) defendem que o uso de redes sociais dentro e fora da sala de aula, para fins educacionais, têm surtido efeitos positivos na educação, como o desenvolvimento da autonomia e senso crítico dos estudantes (RIBEIRO, 2017), sendo também uma alternativa para a inclusão das TDIC nas escolas públicas e privadas.

O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic), por meio da pesquisa “TIC Educação 2016”¹, publicada em agosto de 2017 pelo Comitê Gestor da Internet (CGI.br), afirma que, entre 2011 e 2016, os estudantes têm estado mais conectados, graças ao surgimento dos *smartphones*. Além de utilizarem os celulares para comunicação, interação com outras pessoas, a partir, principalmente, do uso de aplicativos e redes sociais diversas, os estudantes apontam que o *smartphone* é a principal ferramenta de estudo e evidenciam seu uso como realidade para fins educacionais (CETIC.BR, 2017).

Com isso, pensando nesse *déficit* de investimento em tecnologias e/ou manutenção nas escolas, e a adaptação do professor com a rotina dos seus alunos, foi proposta, nesta pesquisa a utilização do *Facebook* como ferramenta de auxílio para professores de Química. Para seu uso foi estruturada uma sequência didática, aplicada dentro de um grupo de aprendizagem social, que é um grupo adaptado para uso pedagógico na rede social *Facebook*, com o tema: “Agrotóxicos”, no qual, baseado na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), foram realizadas discussões a respeito de um artigo sobre o consumo de agrotóxicos no Brasil, por meio de estudos de caso. Destro da sequência didática, os 3 casos estudados foram reestruturados em 10 mini-casos, no qual, cada um correspondendo a um tema encontrado em um

¹ Disponível em: <<https://cetic.br/noticia/cetic-br-pesquisa-o-uso-de-celular-por-alunos-para-a-realizacao-de-atividades-escolares/>> Acesso em: 08 de junho de 2019.

dos casos. Esses temas foram estudados individualmente e após finalizados os estudos dos mini-casos, foi realizado o estudo do caso em questão, no qual os estudantes, durante a leitura do artigo, tiveram familiaridade com os conceitos encontrados.

A proposta foi aplicada na educação básica, com estudantes da 3ª (terceira) série do Ensino Médio, de uma escola privada na cidade de Toritama –PE, durante uma semana, que é o tempo da aplicação da sequência didática. Com isso, foram obtidos resultados acerca da experiência do uso do *Facebook* como uma ferramenta de auxílio do professor, para o uso pedagógico fora do ambiente escolar, a eficácia do uso da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) dentro da pesquisa, como também a validação da sequência didática.

Problematização

De que maneira a rede social *Facebook*, como um Grupo de Aprendizado Social, por meio da aplicação de uma sequência didática com o tema “Agrotóxicos”, pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de estudantes do ensino médio, na disciplina de química?

Justificativa da proposta

O uso das redes sociais pela população, desde o início da web 2.0 é crescente e parte desta população são os jovens que, segundo dados da Cetic.br (2017), estão mais conectados a esses ambientes, desde o surgimento dos *smartphones*. Pensando nisso, percebe-se a necessidade de intervir com uma abordagem diferenciada para que os estudantes, fora da escola, permaneçam em contato com a sala de aula, mas que possam estar em um ambiente que estão mais familiarizados. Salienta-se também que, de modo geral, as redes sociais têm se tornado um dos principais veículos de compartilhamento de conteúdo inadequado, como as *Fakes News*. Dessa forma, adicionar conteúdo de qualidade a esses ambientes, se torna uma das melhores formas de modificar essa realidade. Entre todas as redes sociais popularmente conhecida pelos adolescentes, o Facebook foi escolhido por, também, apresentar um espaço pedagógico, denominado como “grupo

de aprendizagem social”, que possibilita um melhor engajamento do professor e estudantes durante o uso.

Objetivos Geral e Específicos

Geral

- Propor a utilização da rede social Facebook, por meio de uma sequência didática construída com base na Teoria da Flexibilidade Cognitiva, para promover o aprendizado de conceitos a respeito dos impactos do uso dos agrotóxicos no Brasil.

Específicos

- Utilizar a rede social Facebook para promover discussões a respeito do consumo de agrotóxicos no Brasil
- Desenvolver o senso crítico e a autonomia dos estudantes por meio de estudos de caso sobre Agrotóxicos.
- Validar a sequência didática estruturada com a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, a partir da flexibilização dos conhecimentos estudados e as travessias temáticas desenvolvida pelos estudantes.

2 A TECNOLOGIA A FAVOR DO ENSINO

As tecnologias digitais são cada vez mais utilizadas na sociedade e em ambientes educacionais (MORENO; HEIDELMANN, 2017). Estas ações são de grande utilidade, para a melhoria do bem-estar e desenvolvimento, como também para um suporte na educação (VIEIRA, 2004).

2.1 Tecnologia da Informação e Comunicação na Sociedade

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na sala de aula, tem sido uma ferramenta eficaz, possibilitando o avanço e desenvolvimento dos estudantes a partir da construção de um ambiente mais atrativo e interessante, no qual o estudante se torna ativo na construção do seu conhecimento, a partir da geração de opiniões e hipóteses, na construção e utilização de simulações e modelos, particularmente essenciais na área da ciência (PINTO, 2014). Essa questão foi apontada por professores ao relatarem que o uso das TIC tem proporcionado bons resultados em conteúdos básicos que fazem uso de cálculo e até melhoria na escrita, além de fazer com que os estudantes se sintam mais motivados (RAUPP; EICHLER, 2012).

Contudo, mesmo em uma época na qual os alunos vivem o uso das tecnologias dentro e fora das escolas, a partir de equipamentos eletrônicos, como os *tablets* e *smartphones*, ainda há algumas limitações quanto ao uso dessas tecnologias. Pinto (2014) apresenta algumas, impostas aos professores:

falta de tempo para recorrerem às TIC nas aulas, por sentirem que têm pouco tempo para cumprir programas; falta de ações de formação nas áreas das TICs que lhes permitam aprender a usar com segurança e eficácia esse tipo de recursos; falta de computadores com acesso à Internet, nas escolas; falta de competências e de confiança dos professores para usarem as TIC; e finalmente, resistência dos próprios professores à mudança (PINTO, 2014, p. 04).

Dessa forma, é perceptível que a utilização de recursos tecnológicos em sala ainda é um problema para o professor em muitas instituições, desde a falta de materiais tecnológicos adequados ou a manutenção desses, além da falta de investimento em formação continuada para esses profissionais. Em alguns casos são

encontradas, também, situações na qual o educador se recusa a adaptar suas metodologias ao uso das TIC (PINTO, 2014).

2.2 Web 2.0 na Educação

Web 2.0 é um “termo usado para definir a chamada segunda geração da internet, e é fortemente marcada pela interatividade, pelos conteúdos gerados por usuários e pela personalização de serviços” (RAUPP; EICHLER, 2012, p. 02). Essa web surgiu para tirar de linha um meio de divulgação de material pronto para se tornar um canal livre de restrições e para o uso de todos (RAUPP; EICHLER, 2012).

Na era do desenvolvimento e surgimento das diversas tecnologias digitais, a internet veio a passos curtos complementar e auxiliar a vida da população. Com a criação das correspondências eletrônicas (*e-mails*) e do sistema operacional “Windows”, tivemos o marco da internet 1.0 com o surgimento de uma internet mais aberta e fácil de utilizar, entretanto era um espaço apenas para obtenção de informação, por meio de blogs ou sites de pesquisa (PINTO, 2014).

Após essa era da internet “via única”, uma nova internet começou a surgir, pós século XX, no início do século XXI, na qual era possível a interação por parte daqueles que tinham o acesso. Na educação, por exemplo, os professores não mais utilizavam a internet para pesquisa, mas para promover atividades com os alunos, aplicando com eles metodologias mais atrativas (PINTO, 2014).

A internet Web 2.0 tornou possível a utilização de programas, ferramentas e sites como “del.icios.us, wikis, google Docs, google sites, Prezis, [...] blogues, webfólios, webquests, podcast, viagens/visitas virtuais” (PINTO, 2014, p. 8), possibilitando aos professores e alunos a construção de jogos, apresentações para trabalhos em grupo, listar livros lidos ou para futuras leituras, entre outros (PINTO, 2014). Além disso, outra de suas características são as potencialidades e organização, que tornaram a rede mais interativa e mais repleta de conteúdos completos e de qualidade (PRIMO, 2007).

Com o desenvolvimento dos recursos oriundos da web 2.0, foi possível incluí-los no contexto escolar e assim possibilitar que os alunos se tornem mais ativos na construção do seu conhecimento. Além da possibilidade de publicar seus próprios trabalhos, fazendo com que, segundo Pinto (2014), o aluno tenha um maior interesse

em maximizar seus conhecimentos a partir do aprendizado gerado a partir do material lançado à “nuvem”.

Além de proporcionar mudanças consideráveis na educação, a web 2.0 tornou possível a comunicação virtual democrática, no qual o sujeito ao ter acesso a essa internet, lhe permitia navegar em conteúdos e entrar em discussões de seu interesse. A partir desse momento, se deu início a revolução das redes sociais, uma vez que

a Web 2.0 apresentou a possibilidade de se construir e compartilhar conhecimentos através da interatividade e da sociabilidade na Internet. As novas tecnologias de grupos cresceram de importância e algumas ferramentas como os blogs, wikis e os socialbooks se tornaram meios muito procurados, não só pela juventude, mas, também, por muitos outros usuários da Internet, para a troca de experiências e de informações (ROESLER, 2012, p.8).

As redes sociais, ou *social network*, tornaram-se rapidamente um ambiente livre de regras e formalidades e passaram a ser um espaço de troca de informações, no qual os informes poderiam ser adicionados à rede, ou buscado nela, pelo mesmo usuário. Dessa forma, a web 2.0 se tornou importante para o desenvolvimento e evolução desses meios de comunicação (ROESLER, 2012).

2.3 Recursos Tecnológicos para a Educação

Peixoto e Araújo (2012) abordam alguns aspectos a respeito do uso das tecnologias em sala de aula, como a promoção da autonomia e criticidade dos alunos. Nesse mesmo trabalho, elas citam dois grandes autores que revolucionaram a educação bem antes dessa era tecnológica, a respeito das novas metodologias a ser aplicadas na sala de aula. Pierre Lévy, muito referenciado em trabalhos cujo foco são a internet e educação, e Paulo Freire que, em alguns trabalhos e entrevistas (RAUL, 2013), aponta inúmeros aspectos sobre a educação do futuro, com o uso de computadores, como ferramenta que possibilita a elaboração de metodologias focando na autonomia e criticidade dos alunos (PEIXOTO; ARAÚJO, 2012).

Um dos pontos que é possível relacionar o pensamento de Freire ao uso das tecnologias, é o que Silva (2011) aponta em seu trabalho, sobre o letramento digital. A era digital, prevista por Freire, e também conhecida como “cidadania

eletrônica”, parte da ideia de que as TIC têm, além do seu papel na formação social do aluno, o de auxiliar nas demandas sociais (SILVA, 2011).

Com isso, focado em algumas melhorias, o Ministério de Educação (MEC), junto ao Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), propôs a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no cotidiano da escola, como meio de enriquecer as práticas pedagógicas da educação básica (SILVA, 2011).

Segundo informações contidas no *site* oficial da Secretaria de Educação a Distância (SEED), o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), inicialmente denominado Programa Nacional de Informática na Educação, foi criado pelo Ministério da Educação, pela Portaria nº 522 (BRASIL, 1997b), com a finalidade de promover o uso da Telemática como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio (SILVA, 2011, p. 533).

Desta forma, um dos objetivos do MEC era melhorar a qualidade do ensino, propor uma educação científica e tecnológica, melhorar o sistema educacional e inserir o aluno na sociedade a qual ele está destinado a pertencer. No entanto, as metas estabelecidas pelo ProInfo não foram atingidas por inúmeros fatos, e alguns dos principais foram a falta de qualidade e quantidade de recursos tecnológicos disponibilizados nas escolas e a falta de formação continuada com os professores (SILVA, 2011).

Apesar da pouca formação ou limitados recursos tecnológicos para uso dos professores e estudantes nas escolas, alguns desses não abrem mão de utilizar as TIC no auxílio para corroborar nos processos de ensino e aprendizagem. Mesmo que tenham que usar tecnologias adquiridas para o uso pessoas, como computadores/notebooks, tablets e principalmente smartphones (CETIC.BR, 2017).

Entrando, em um contexto mais específico, professores de Química têm utilizado diversos tipos de recursos tecnológicos para contribuir no auxílio de suas aulas. Desde a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, como o “Google Classroom” (BRUM; BARBOZA, 2017), softwares e aplicativos como o “Avogadro” (BATISTA, et al., 2018) para desktop e “Moléculas” (SILVA, et al., 2018) para dispositivos mobile, além das redes sociais, como o “Facebook” (PATRÍCIO; GONÇALVES, 2010).

2.4 Facebook como Recurso Tecnológico para o Ensino

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), dentro da educação, têm demonstrado serem ferramentas de auxílio nas metodologias adotadas pelos professores, por promoverem competências e habilidades nos estudantes, que nem sempre ocorrem no ensino tradicional (ROMANÍ, 2013, p. 861). Dessa forma, desde 1924, com Sidney Pressey e a construção de sua máquina para correção de testes, as TIC têm modificado as práticas educativas (GARCIA; FERREIRA, 2011).

Uma das ferramentas baseada nas TIC que são encontradas atualmente na educação, são os ambientes virtuais destinados a acrescentar informações e atividades para que o aluno se mantenha conectado a sala de aula, a qualquer momento do seu dia. Esses ambientes são conhecidos como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) (COSTA; FRANCO, 2005)

Os AVA são normalmente encontrados em escolas privadas, com maior nível de interatividade e de materiais úteis. Para não se tornarem obsoletas, algumas escolas e professores partem para as redes sociais, tentando elaborar um espaço com recursos capazes de dar ao aluno a possibilidade de interagir, discutir e construir de maneira cooperativa um aprendizado. Patrício e Gonçalves (2001) defendem a utilização dessa ideia e apresenta “as possibilidades que as redes sociais oferecem para a criação de um ambiente de aprendizagem efetiva” (p.1), sendo o *Facebook* uma das principais, permitindo a realização de práticas experimentais, através das atividades e recursos que podem ser encontradas ou adicionadas na plataforma (PATRÍCIO; GONÇALVES, 2010).

Apesar de o *Facebook* ter sido criado em 2004, ela ainda é uma das redes sociais mais utilizadas como meio de divulgação e interação em diferentes meios e para diversos fins (ALENCAR; MOURA; BITENCOURT, 2013; PATRÍCIO; GONÇALVES, 2010). Patrício e Gonçalves (2010) apontam que estamos vivendo o auge das redes sociais, e que cada vez mais os jovens tendem a utilizá-las para diversos fins. O fato é que a geração que procura nas redes sociais os mais diversos tipos de informações, são classificados como a geração Z de estudantes (QUINTANILHA, 2017), reforçando os dados da Cetic.br (2017) em que os jovens, brasileiros em específico, passam a maior parte do tempo on-line, conectados às redes sociais, cabendo ao professor, o direcionamento de informações pertinentes e

de qualidade, para esses ambientes virtuais (ALENCAR; MOURA; BITENCOURT, 2013).

Entretanto, essas tecnologias não são apenas de interesse dos estudantes. Para os professores, as redes sociais, em particular o *Facebook*, possibilita-os flexibilizar o processo de ensino, de forma individual e cooperativa, visando atender as necessidades de todos os alunos, dentro e fora da escola (PATRÍCIO; GONÇALVES. 2010).

Sendo assim, para o uso do professor e dos alunos, o *Facebook* se torna uma ferramenta adequada por diversos motivos. Entre eles a facilidade de acesso, plataforma gratuita e livre da necessidade de baixar ou instalar *softwares*, além de possuir uma vasta lista de ferramentas (PATRÍCIO; GONÇALVES. 2010). As possibilidades de uso do Facebook como auxílio do professor vão além de suas diversas funções. A rede social tem sido útil para docentes de diversas disciplinas na educação básica, desde seu uso para comentários e discussões de conteúdos estudados em sala, à utilização do espaço para aplicar atividades com uso de vídeos ou jogos (FERREIRA; MOTA, 2014; DIAS, ARAGÃO, 2014).

Nesta perspectiva, o uso desta rede social atrelada a uma metodologia de ensino em aulas bem estruturadas, pode auxiliar professores e alunos durante o processo de construção do conhecimento em quaisquer áreas.

3 A FLEXIBILIZAÇÃO DO ENSINO ATRAVÉS DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA

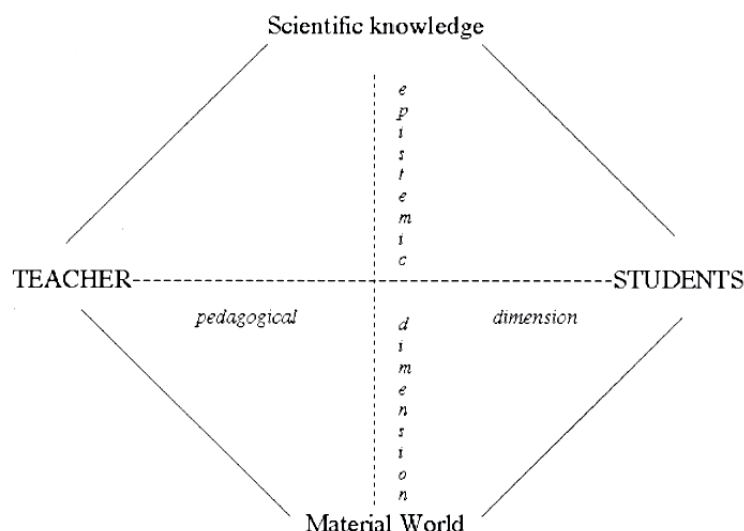
3.1 A Sequência Didática, de Acordo com Meheut e Psillos (2004), e Sua Aplicação no Ensino de Química.

Sequência didática, ou sequência de ensino aprendizagem, é a tradução para o termo *teaching-learning sequences* (TLS), sendo em resumo uma ferramenta de pesquisa de desenvolvimento. Ou seja, um meio de manipulação de problemas educacionais, com o foco em problemas de previsão e na análise de conhecimentos prévios, por meio de inovações pedagógicas (MEHEUT; PSILLOS, 2004).

As TLS são, no geral, formuladas por meio de uma atividade de pesquisa intervencional e experimental, cujo objetivo é a inclusão de problemas adaptados ao nível dos alunos. Essas sequências se caracterizam por serem utilizadas para realizarem investigações sobre concepções dos alunos, por meio de conhecimentos prévios ou adquiridos durante a aplicação da própria TLS, apresentando características de domínio científico e apresentando pressupostos epistemológicos. Sendo desenvolvida a partir de dois passos: o projetar e o avaliar (MEHEUT; PSILLOS, 2004).

Pela interpretação do esquema da figura 1, que representa as formas de se trabalhar uma sequência didática, identifica-se nas extremidades da linha horizontal, dois sujeitos (professor e estudante), relacionados, de forma perpendicular os termos conhecimentos científicos, na extremidade superior e o mundo material, na extremidade inferior. Ainda na reta vertical, encontramos mais dois termos próximos à extremidade, que são: dimensões epistemológicas (método científico) e dimensões pedagógica (papel do professor). A dimensão pedagógica, relacionada com o estudante, representando a interação entre professor e aluno; dimensões epistemológicas e conhecimento científico, como sendo os processos de construção e validações de conhecimentos científicos, que fundamentam a sequência, entre outras relações (MEHEUT; PSILLOS, 2004).

Figura 1 – Quadrilátero didático do planejamento de uma sequência didática.



Fonte: Meheut; Psillos (2004, p. 517).

Nem toda pesquisa é fundamentada em dimensões pedagógicas e epistemológicas, simultaneamente. Essas dimensões apresentam uma certa independência para serem abordadas separadamente em uma sequência didática. Dessa forma, é possível trabalhar com TLS enfatizando 3 tipos diferentes de abordagem, sendo elas “pedagógicas”, “epistemológicas” ou “pedagógicas e epistemológicas” (MEHEUT; PSILLOS, 2004).

Uma das principais tendências de uma sequência didática é o que o construtivismo psicológico descreve como concepções, representação e raciocínio espontâneo dos estudantes. Os estudos sobre o tema apresentam fortemente questões acerca de ensino baseado em metodologias centradas no discente, como também sua potencialidade crítica de confrontar dados do mundo material. Nesse mesmo cenário, de trabalhar com o aluno em um papel ativo, também encontramos referência ao papel limitado do professor, na formação (MEHEUT; PSILLOS, 2004).

Em perspectivas radicais, os estudantes têm o papel de produzir e solucionar os problemas, e a função do docente é de mediar, gerando um clima favorável de discussão e de realização de atividades pelos estudantes. Sob uma outra ótica, menos radical, o docente se encarrega de elaborar problemas para que os estudantes os solucionem. Essa segunda abordagem é a principal, pois o papel crítico dos alunos se mostra mais desenvolvido, tendo em vista a possibilidade de contraposição de ideias, causando um ambiente de conflito de saberes por meio das refutações (MEHEUT; PSILLOS, 2004).

Saindo do construtivismo psicológico e partindo para o construtivismo epistêmico, esse se refere ao indispensável no que diz respeito as abordagens de pesquisa no ensino de Ciências, que é o conhecimento científico a ser desenvolvido na TLS. Nesse, o foco se caracteriza pelo desenvolvimento de novos conhecimentos a partir da resolução de problemas, tendo em vista os limites no processo de raciocínio dos estudantes, favorecendo assim, a construção de conhecimentos (MEHEUT; PSILLOS, 2004).

Para avaliar o desenvolvimento cognitivo dos participantes, em uma sequência didática, podem ser utilizadas avaliações internas, sendo elas, pré-teste, pós teste e avaliações durante todo o processo. Também, podem ser utilizadas avaliações externas, que se caracterizam como o uso de uma mesma avaliação aplicada com estudantes que se encontrem no mesmo nível cognitivo, no qual alguns tenham participado da sequência didática e outros que não tenham participado (MEHEUT; PSILLOS, 2004).

Na pesquisa realizada por Meheut e Psillos (2004), eles apresentam pontos em comum entre pesquisadores que trabalharam com sequências didáticas, destacando a principal evidência recorrente: a dificuldade de aprendizagem de alguns dos estudantes participantes. Outro ponto foi a concepção do mundo material e a forma de raciocínio deles, além da validação da sequência didática, visto que

demonstrar a viabilidade ou eficácia de uma sequência pode estar ligado à perspectiva pragmática de criar “bons produtos educacionais”. Tentando alcançar descrições precisas das vias cognitivas dos alunos e para testar certas hipóteses específicas pode estar ligado a uma perspectiva de compreender os processos cognitivos e testar teorias de aprendizagem. A fim de fazer a distinção clara, podemos também pensar sobre as seguintes afirmações: “a sequência pode ser muito eficaz sem o nosso saber realmente o porquê”, ou “a sequência pode ser menos eficaz, mas experimentando nos permite saber porquê”, ou o melhor... “A sequência pode ser muito eficaz e sabermos precisamente o motivo” (MEHEUT; PSILLOS, 2004, p. 528, tradução nossa).

Dessa forma, o pesquisador pode obter dois tipos de resultados, quanto à qualidade do produto elaborado. O primeiro deles é em termos pragmáticos, ou seja, se o estudante aprendeu ou não com o uso da TLS. A outra, está relacionada com a validade científica, por meio de testes de teorias e da compreensão dos processos de aprendizagem (MEHEUT; PSILLOS, 2004).

Na área da química, é possível encontrar trabalhos que utilizam dos pressupostos no qual esse modelo de sequência didática se fundamenta (BATINGA; SILVA, 2017; CRUZ; SIMÕES NETO, 2018; SILVA, 2018). Após a aplicação da sequência, é defendido que o uso da estratégia possibilita um melhor engajamento dos alunos, e uma melhor relação entre docente e discente. Só que, é exigido “que professores se apropriem de forma articulada de conhecimentos pedagógicos, químicos e temáticas sociocientíficas” (BATINGA; SILVA, 2017, p. 5479), para que então, tenham propriedade para desenvolver uma TLS.

3.2 Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o Uso de Hipertextos no Ensino

Desenvolvida por Rand Spiro e colaboradores, a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), é uma teoria pós-estruturalista de aprendizagem e ensino que se aplica a níveis avançados de conhecimentos, com domínio complexo e pouco estruturado, como também em situações de transferência de conhecimentos para situações diferentes. Pode ser aplicada em diversas áreas, como na medicina, história, biologia, em estratégias militares, interpretação de filmes e livros, formação de professores, entre outras (CARVALHO, 1998; SPIRO et al., 1991; SPIRO; JENG, 1990). Também é considerada como uma função mental, que instiga a criatividade e proporciona a capacidade de mudar cenários mentais e estratégias para solucionar problemas (ALMEIDA, *et al.*, 2014)

Quando se fala em “domínio complexo” ou “pouco estruturado”, se refere ao fato da dificuldade dos estudantes em realizar a transferência do conhecimento adquirido em sala ou em qualquer outro espaço, para novas situações em que possa ser aplicado. Ou seja, aplicar seus conhecimentos em situações e ângulos diferentes, possibilitando conhecer e entender os diversos funcionamentos do que foi aprendido, além de obter um maior aprofundamento cognitivo (CARVALHO, 1998).

Para entender melhor quando se fala de complexidade de conhecimentos, o uso das definições dadas para conhecimentos “pouco-estruturado”, se remete a duas características bem sintetizadas, que são: “(1) vários conceitos interagindo entre si são pertinentes na aplicação de um caso e (2) a combinação desses conceitos é inconsistentes em casos do mesmo tipo” (CARVALHO, 1998, p. 147). Resultando no fato de que as teorias em ciências têm utilizado mais dos

processos em domínio bem estruturados, acabando por negligenciar a complexidade que se faz presente em situações reais (CARVALHO, 1998).

Os estudos iniciais da TFC foram realizados e aplicados na área da medicina, após constatações nas quais os estudantes apresentavam dificuldades na transferência (teoria para a prática) de situações das quais foram aprendidas. Levando, frequentemente e de maneira generalizada, os estudantes a apresentarem erros conceituais, resultando na aprendizagem parcialmente inadequada. Trazendo também, o fato de que os professores fazem uso de concepções alternativas que apresentam inúmeros conceitos independentes, corroborando negativamente no aprendizado dos estudantes, por gerarem um espaço de simplificação de conhecimentos científicos complexos (SPIRO *et al.*, 1991; CARVALHO, 1998).

O uso das concepções alternativas para situações complexas é justificado quando se insiste em permanecer em um dos 3 níveis de aquisição de conhecimento, que são: introdutório, avançado e especialização. Quando, na verdade, é mais apropriado seguir o nível correto de aquisição, mesmo que para o aluno, a sensação de domínio e satisfação seja afetado, uma vez que o nível de aprofundamento do assunto abordado seja maior (CARVALHO, 1998).

O estado avançado tem sido muito ignorado por professores, visto que eles tentam suprimir essa fase com abordagens simplificadas, também caracterizada como “enviesamento”. Em síntese, o termo enviesamento é identificado como a simplificação de conhecimentos complexos e não regulares, que ao invés de promover uma melhor compreensão do assunto e, dessa forma, aplicar a diferentes contextos, prejudica o aprendizado do estudante (CARVALHO, 1998). Segundo a mesma autora, uma das principais causas do enviesamento na sala de aula, ocorre porque

Quando a matéria é vasta e o tempo é curto tenta-se apresentar a matéria de uma forma que seja mais facilmente apreendida pelos alunos. Simplificar um assunto complexo [...] facilita ao professor expor o assunto, os alunos seguem melhor a exposição e mesmo os autores dos manuais ficam com o trabalho facilitado, resultando tudo isto numa “conspiração de conveniência” (CARVALHO, 1998, p. 149).

Dessa forma, com o uso excessivo da simplificação, mesmo na fase introdutória, resulta no surgimento de inúmeras concepções errôneas, cada uma relacionada a um diferente tipo de enviesamento. Além de, em muitos casos, limitar o

estudante à reprodução do que foi aprendido sem a capacidade de transcender à diferentes situações (CARVALHO, 1998).

Quando se fala em complexidade, podemos afirmar que ela não é encontrada apenas nos dois últimos níveis de aquisição de conhecimentos, que são os níveis avançados e especialização, a complexidade também existe no nível introdutório e não pode ser ignorada, uma vez que facilitará a compreensão dos assuntos em níveis mais avançados, como também reduzirá a quantidade de concepções erradas a respeito do que está sendo estudado (CARVALHO, 1998).

Uma forma de se trabalhar com a complexidade é com o uso de analogias, tendo em vista suas limitações no que está sendo aplicada. Quando se faz uso inadequado de analogias, resultará no surgimento de concepções alternativas, que, ao contrário da analogia, não é recomendado pela TFC (CARVALHO, 1998).

O uso das analogias é recomendado pela TFC, e para que sejam úteis e não omitam ou distorçam informações, é aconselhado o uso de múltiplas analogias, de acordo com a complexidade do assunto trabalhado com os discentes. Sendo assim, quanto mais complexo for o conhecimento, maior o número de analogias necessárias para suprir cada aspecto que compõe o conceito como um todo, iniciando assim o uso da flexibilidade cognitiva (CARVALHO, 1998).

Dessa forma, para se trabalhar com esse tipo de complexidade de conhecimentos pouco estruturados, a TFC apresenta sugestões específicas de como ter o domínio da complexidade do que está sendo trabalhado, com o uso da flexibilidade cognitiva (SPIRO *et al.*, 1991).

O uso da flexibilidade cognitiva constitui em um parecer do que foi apresentado, adaptado para o uso de novos parâmetros. O primeiro deles é o de evitar o uso excessivo de simplificação, utilizando as múltiplas representações, uma vez que o uso de uma única representação se caracteriza como uma simplificação de complexidade, não explanando, dessa forma, todas as propriedades do conhecimento complexo (SPIRO *et al.*, 1991). Outra sugestão é a de não se limitar as definições de conceitos, mas partir para o uso de casos, uma vez que para domínio pouco-estruturado, existem inúmeras representações que podem ser trabalhadas, de um caso para outro (SPIRO *et al.*, 1991; CARVALHO, 1998).

Um exemplo de como trabalhar com as múltiplas representações com o uso de estudo de casos, é utilizando hipertextos, que apresentam um “leque” de possibilidades para conceito a serem trabalhadas (SPIRO; JENG, 1990).

Por mais que cada caso aborde um único conceito, presente em um conhecimento complexo repleto de conceitos, esses não devem ser trabalhados separadamente. Deve haver relação entre eles, para que possa ser visto as semelhanças e diferenças. Esse modo, de trabalhar conceito por conceito de tal forma a relacioná-los, é definido como “esquemas de flexibilidade” ou “esquemas flexíveis” (CARVALHO, 1998).

O uso dos esquemas flexíveis impede a compartimentação de casos e conceitos, além de promover uma participação ativa do estudante, tendo em vista as inúmeras possibilidades de transferência de aprendizado para diferentes situações, com o auxílio do professor, que se faz presente como orientador (SPIRO *et al.*, 1991; SPIRO; JENG, 1990).

A partir do que foi apresentado, é percebido que a teoria da flexibilidade cognitiva se caracteriza por ser uma teoria firmada na participação ativa do estudante. Fazendo do professor seu mentor, para que o direcione a partir dos seus conhecimentos prévios, estabelecendo uma relação entre os conhecimentos presentes e futuros (CARVALHO, 1998).

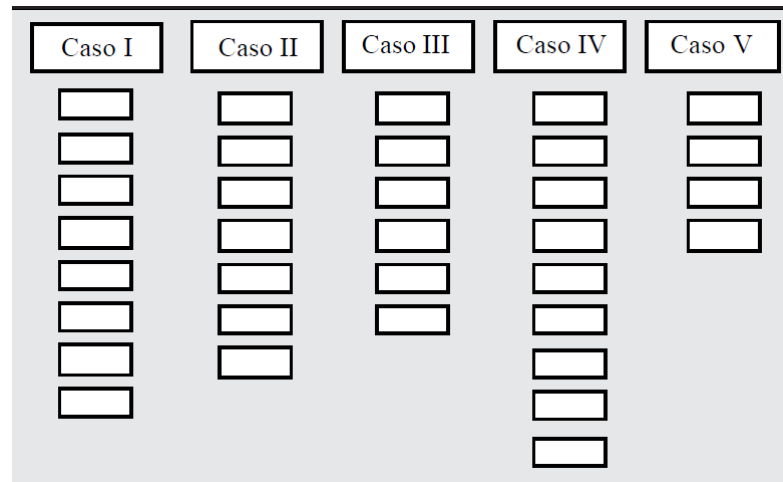
Para a TFC, o conhecimento adquirido precisa ser aprendido, como também, apresentado e aplicado de vários modos, para que seja efetivamente construído. Essa é a base da teoria, e para que isso aconteça, o conhecimento complexo precisa ser controlado flexivelmente, a partir da decomposição e representação de cada caso, por meio das múltiplas dimensões, criando analogias e percursos, que serão ligados ou relacionados a novos casos. Com isso, quanto mais casos trabalhados, relacionados e entendidos, mais se é aprendido e conseqüentemente, maior a capacidade de transferir para diferentes situações em que o conhecimento pode ser aplicado (CARVALHO, 1998).

O estudo de caso, no qual a TFC é centrada, é utilizada no ensino em diversas áreas, como a formação de professores, médicos e engenheiros. Esses são utilizados para estudos de diversas situações, como o sequenciamento de um acontecimento, de um filme, livro, ou qualquer conhecimento que seja aplicado ao caso (CARVALHO, 1998).

Os casos são decompostos em pequenas unidades que são denominadas de mini-casos. Os mini-casos compõem uma sequência de casos e devem ser pequenos para que o tema de cada mini-caso seja abordado em um período curto de tempo (SPIRO; JENG, 1990). Possibilitando uma pesquisa ser

realizada com o uso de um caso e seus possíveis mini-casos (CARVALHO, 1998), como visto na figura 2.

Figura 2 – Desconstrução de casos em mini casos.



Fonte: Carvalho (2000).

Os mini-casos devem apresentar temas relevantes, capazes de facilitar à compreensão da complexidade do estudo, aumentando a possibilidade de transferir o conhecimento estudado para diversas outras situações (SPIRO; JENG, 1990).

Para que funcionem, cada mini-caso deve, além de atender parcialmente a complexidade do estudo, manter uma ótima relação entre os outros mini-casos. Estes devem apresentar relação entre o caso anterior e o posterior da sequência. Dando ênfase ao tema ou temática trabalhada em cada um deles, para que sejam capazes de desconstruir o caso e que atendam a toda complexidade do estudo (CARVALHO, 1998; SPIRO; JENG, 1990).

Dentro da TFC, temas e conceitos são utilizados como sinônimos, visto que o tema para um mini-caso pode ser apresentado como um conceito do conhecimento estudado. Dessa forma, é sugerido que a quantidade de mini-casos seja relativa a quantidade de temas necessários à serem trabalhados, ou seja, a quantidade de mini-casos seja proporcional a quantidade de conceitos necessários de serem entendidos para compreender a complexidade do assunto (CARVALHO, 1998).

Os mini-casos também podem ser utilizados de modo flexível a outros contextos. Um mini-caso pode apresentar diferentes conexões que possibilita seu uso em diferentes casos. Usar um mini-caso em um contexto diferente (de outro mini-caso)

torna possível evidenciar aspectos diferentes dos que já haviam sido encontrados, desenvolvendo com isso, também, a flexibilidade cognitiva (CARVALHO, 1998).

Entendendo essa possibilidade da flexibilidade cognitiva dos mini-casos, é percebido que esses, não necessariamente, apresentam um caminho linear de informações. Com a possibilidade de combinar um conceito a diferentes casos, ou vários conceitos à apenas um caso, os hipertextos tornam-se uma ótima ferramenta para serem usados em mini-casos, visto que ambos apresentam as mesmas características, quanto a flexibilidade (SPIRO et al., 1991; SPIRO; JENG, 1990). Essa característica, dentro da TFC, é denominada como “travessias temáticas” (CARVALHO, 1998).

Em síntese, a travessia temática se refere ao fato de um único mini-caso, com um tema ou conceito específico, possuir abertura para se trabalhar um outro tema ou conceito, dentro do mesmo mini-caso. Fazendo isso, ao analisar o mini-caso por ângulos diferentes, torna possível a construção de novos conhecimentos ainda não construídos. Consequentemente, o mesmo pode acontecer com um tema ou conceito, de ser trabalhado em mais de um mini-caso (CARVALHO, 1998) (Figura 3).

Na figura 3, identifica-se um exemplo de possibilidades que temas e mini-casos podem apresentar ao se relacionarem mais de uma vez, de formas e abordagens diferentes, possibilitando realizar discussões a partir de um trabalho com conhecimento complexo abordado.

Figura 3 – Demonstração da travessia temática entre temas e mini-casos.

	Temas								
Casos	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Caso I									
1	x		x		x				x
2	x		x		x		x		x
3	x			x	x	x			x
4		x	x	x					x
5	x		x	x	x	x	x		x
6			x	x		x			x
7	x	x				x			x
8			x	x	x				x
Caso II									
1		x	x	x	x				x
2			x	x	x				
3		x		x				x	x
4		x	x	x	x	x		x	x
5			x	x	x		x	x	x
6	x		x		x				x
7	x		x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Carvalho (2000).

Com isso, as múltiplas representações podem ser proporcionadas de duas formas. A primeira, pela desconstrução dos mini-casos, que se faz necessário para entender como os temas ou conceitos presentes no caso, se aplicam a eles. A segunda é por meio da travessia temática desses mini-casos, tornando possível aproximá-los em diferentes perspectivas e encontrar temas diferentes em que possam ser aplicados, contribuindo assim, para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva no estudante (CARVALHO, 1998).

Os hiperdocumentos, como os hipertextos e hipermídias, tornaram mais prática a aplicação da TFC, a partir do uso de textos, vídeos, imagens ou áudios em diversas pesquisas. Como também, a TFC tornou-se uma solução para o uso desses documentos em pesquisas cujo objetivo seja o de promover o aprendizado (CARVALHO, 1998; SPIRO et al., 1991).

Dentro da TFC, sendo denominados como “Hipertextos da Flexibilidade Cognitiva”, os hipertextos possuem a capacidade de apresentar ao estudante múltiplas representações de conhecimentos complexos e pouco estruturados (CARVALHO, 1998).

(os mesmos casos ou conceitos num domínio do conhecimento)
devem ser visitados várias vezes a partir de diferentes direcções e

segundo diferentes perspectivas [...] Ao apresentar os casos ou a informação sobre os conceitos em novos contextos, revelam-se outros aspectos, até então ainda não vistos, dando origem a uma variedade de representações imprescindíveis num domínio complexo e pouco-estruturado. Estes documentos, ao permitirem que o material seja analisado de diferentes modos, em diferentes alturas vão criando as condições para se desenvolver a flexibilidade cognitiva (CARVALHO, 1998, p. 199).

Possibilitando a travessia temática dos conceitos apresentados, por meio de mini-casos, no qual o conhecimento complexo e pouco-estruturado é desconstruído e em seguida reconstruído, em vários temas ou conceitos diferentes (SPIRO et al., 1991). Estando concluídas as definições e características da TFC, é necessário também entender como são avaliadas as pesquisas cuja base teórica é a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. A avaliação da TFC obedece à algumas características que são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Características essenciais para avaliação da TFC.

	Característica
1	Identificar se o aluno é capaz de aplicar o conhecimento adquirido em situações concretas
2	Analisar o quanto do que foi aprendido pode ser aplicado à travessia temática
3	Identificar respostas diferentes, vistas de ângulos e pontos de vistas diversos, sem a necessidade de estarem incorretas
4	Ser constituída sobre teorias ou conceitos
5	Tornar possível a transferência de conhecimentos e reprodução de informações.

Fonte: Carvalho (1998).

Em estudos realizados por Carvalho (1998) foi constatado que, em avaliações de pesquisas utilizando a TFC, pesquisadores dividem os participantes em grupos, o que torna possível trabalhar com eles os conhecimentos complexos de forma linear (simplificado) e flexível (múltiplas representações). Concluindo que, tanto em testes de reprodução de informações, como em transferência de conhecimento, o grupo que fez o estudo de forma flexível, apresentou os melhores resultados na avaliação.

3.2.1 Aplicações da Teoria da Flexibilidade Cognitiva no Ensino

Na literatura são encontrados diversos trabalhos com o uso da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) em áreas como a educação, com aplicação da teoria no ensino de diversas áreas, desde pesquisa sobre o meio ambiente à trabalhos com o foco na interdisciplinaridade.

Na área do Ensino de Química, um dos trabalhos considerados como referência para o desenvolvimento dessa pesquisa, foi desenvolvido por Vasconcelos e Leão (2012), no qual foi aplicada uma *Flexquest*, um tipo de *webquest* desconstruída em mini-casos, desenvolvida com 25 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de um colégio privado na cidade do Recife-PE.

A *Flexquest* aplicada tinha como tema principal a Radioatividade, cujo objetivo da pesquisa foi desenvolver a interação entre os discentes durante a realização das etapas propostas. Um ponto relevante que vale a pena destacar foi a escolha do tema, muito presente no cotidiano dos estudantes, em notícias, filmes e desenhos, que algumas vezes traziam informações distorcidas.

Dessa forma, a *Flexquest* foi destrinchada em três casos, e cada um abordou um tema referente a Radioatividade, e esses, por sua vez, se destrinchavam em mini-casos (4 mini-casos por caso), possibilitando assim trabalhar o tema principal (Radioatividade) por ângulos, perspectivas e contextos diferentes.

Os dados da pesquisa foram obtidos através de atividades desenvolvidas no decorrer da aplicação da pesquisa, com o uso de perguntas, análise e interpretação de recurso multimídia e elaboração de projeto. Foi possível afirmar que os estudantes participantes construíram conhecimentos a respeito do tema Radioatividade, conseguindo com isso distinguir informações verdadeiras e falsas apresentadas a eles, tornando-os mais ativos no processo de aprendizagem e aproximando-os do mundo científico.

Outra pesquisa encontrada na literatura ainda dentro do contexto de Ensino de Química, foi desenvolvido por Aleixo e colaboradores (2008)², que trazem nessa pesquisa uma proposta semelhante à de Vasconcelos e Leão (2012), sobre o uso de *Flexquest* baseada na TFC, na qual apresentam a sequência: introdução,

² ALEIXO, A. A.; LEAO, M. B. C. ; SOUZA, F. N. . FlexQuest: potencializando a WebQuest no Ensino de Química. Revista da FACED (UFBA. Online), v. 13, p. 14, 2008.

recurso, processo, tarefa, avaliação e conclusão, como etapas para o desenvolvimento dessa *webquest*. Nessa sequência, recurso e processo são a apresentação dos casos e mini-casos de forma contextualizada, e a sequência desenvolvida pelo pesquisador, respectivamente.

Essa pesquisa apresentou caráter qualitativo, e foi aplicada com estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola privada, também na cidade do Recife-PE. Após a aplicação da pesquisa foi constatado que a utilização de metodologias baseadas em perspectivas “*Flex*” deve ser mais explorada pelos professores na sala de aula, visto que, dessa forma favorece uma abordagem com situações/casos reais marca mais o aprendizado do estudante em níveis avançados de conhecimento, além de proporcionar aos discentes trocas de experiências e compartilhamento de conhecimentos.

Ainda na área da educação, são encontradas várias outras pesquisas com o uso de da TFC, desde investigações interdisciplinares, como proposto por Rezende e Cola (2004)³, cujo estudo se baseou no uso de hipermídias no ensino, ou até estudos do meio ambiente, por Sousa e Carvalho (2004)⁴, a partir do uso de hiperdocumentos desenvolvidos e aplicados pelos pesquisadores.

Assim sendo, é possível notar que o desenvolvimento de propostas baseadas na Teoria da Flexibilidade Cognitiva deve ser cada vez mais explorado pelos profissionais da educação, como já dito por Aleixo e colaboradores (2008), por se tratar de uma teoria que têm como um dos objetivos “a proposição de estratégias para aquisição de níveis avançados do conhecimento”, a partir do uso de estratégias como a desconstrução de conhecimentos complexos por meio de casos e mini-casos (VASCONCELOS; LEÃO, 2012, p. 01).

³ REZENDE, F.; COLA, C, S, D. HIPERMÍDIA NA EDUCAÇÃO: FLEXIBILIDADE COGNITIVA, INTERDISCIPLINARIDADE E COMPLEXIDADE. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 6, n. 2, p. 1-11, 2004.

⁴ SOUSA, A. A. A. Aplicação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva ao 1º Ciclo do Ensino Básico. Um Estudo Sobre a Qualidade do Ambiente. 2004. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Tecnologia Educativa). Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia, 2004.

4 AGROTÓXICOS E SEUS FATORES SOCIOAMBIENTAIS

4.1 Descoberta dos Agrotóxicos e Popularização do DDT

O primeiro registro encontrado sobre o uso dos agrotóxicos foi em meados de 1200 a.C., no qual se utilizava sal e cinzas para impedir a fertilidade do solo. Em 1000 a.C., houve registros da queima de enxofre para processos de dedetização de insetos de lares em regiões da Grécia, como também a utilização do pó de enxofre para dedetizar parasitas que cresciam em plantas. Já nos anos 900 d.C., houve um dos principais acontecimentos quanto ao uso dos agrotóxicos no mundo, que foi quando os chineses fizeram o uso do arsênio para controle de pragas em jardins. Posteriormente, vários outros produtos como o sulfato de nicotina, gás cianeto de hidrogênio, mercúrio, fluoreto de sódio, ácido bórico, e muitos outros, foram produzidos e utilizados no controle de pragas em plantações ou nas residências (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009).

Mas, apenas entre 1940 e 1950 que os agrotóxicos começaram a ser produzidos em grande escala. Nessa época, era prometido, por parte dos químicos e demais cientistas responsáveis, que esses produtos seriam seguros, por serem formados, principalmente, por organoclorados, no qual teriam menos impactos negativos na natureza, comparados a outros agrotóxicos utilizados antes desse período, formados por enxofre (1000 a. C.) e arsênio, entre o século XV e XVI, por exemplo (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Um dos maiores marcos da indústria química foi a produção do composto organoclorado, 1,1,1-tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)etano (DDP) com fórmula molecular $C_{14}H_9Cl_5$. Antes da utilização desse novo composto, eram utilizados diversos tipos de inseticidas para o controle de pragas na agricultura, porém, esses apresentavam elevado nível de toxicidade. Outros compostos extraídos de plantas eram também utilizados, porém estes perdiam rapidamente sua eficácia. Com isso, após o surgimento do DDP, por serem desconhecidos os fatores de risco desse produto, era considerado como um composto ideal para o uso na agricultura (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009; BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

O DDP tornou-se, rapidamente, o aditivo agrícola mais utilizado mundialmente, causando, posteriormente, diversos danos à saúde humana e de diversos outros animais, como à incapacidade reprodutora de algumas aves. Sendo

considerado, a posteriori, o “elixir da morte”, e proibido em mais de 86 países (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009).

Apesar dos transtornos causados pelo DDP, diversos outros agrotóxicos ainda são utilizados para o controle de diversas pragas na agricultura, como os orgânicos; inorgânicos; botânicos (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009). Podendo ser identificados nos alimentos por meio de diversas técnicas analíticas, mesmo que em pequenas quantidades, como a cromatografia gasosa (REYES *et al.*, 2007), cromatografia líquida de alta eficiência (SENTANIN; ANAYA, 2007), cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massa (TODESCHINI, 2013), dentre outros.

4.2 Fatores Socioambientais

O setor agrícola, paralelo aos setores urbanos e pecuários, tem causado diversos problemas ambientais, desde o período colonial. Vindo mais forte esse fator de risco, após o século XVIII, com a revolução industrial. O aumento exponencial da população, principalmente nas grandes cidades, fez surgir a necessidade, cada vez maior, do aumento da produção de alimentos, conseqüentemente, no aumento da utilização de produtos químicos, como os agrotóxicos (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009; BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Sabe-se que a utilização de produtos químicos utilizados na agricultura para um melhor rendimento na produção, causam danos, tanto no meio ambiente, como também à composição química natural dos alimentos (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Normalmente, compostos orgânicos dispostos na natureza pelo homem podem sofrer modificações estruturais, como variações no número de átomos de carbono e alterações nas quantidades e nos tipos dos grupos funcionais originalmente presentes nas moléculas precursoras. (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009, p.1).

Dessa forma, além de afetar a natureza dos alimentos, os agrotóxicos são substâncias que comprometem a saúde do ser humano, por serem tóxicos, afetando também a vida de outros animais. O principal risco que esses produtos acometem aos animais é o acúmulo em organismos vivos, afetando suas estruturas e/ou comprometendo o ideal funcionamento desses (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009).

O uso dos agrotóxicos gera, como apontado por Andrade (2018), uma dinâmica biológica, no qual toda a biodiversidade de uma região é afetada de maneira negativa pela toxicidade desses produtos, ao atingir o ar, água e solo. Entretanto, mesmo em lugares distantes do uso de agrotóxicos sofrem com a contaminação, como é o caso do uso do glifosato (produto mais utilizado no combate as pragas na agricultura). Com isso, além de afetar a saúde de pessoas e animais, é sabido que esses produtos afetam a saúde de plantas, a qualidade do ar, água e da terra.

Por motivos como esse, que se mostra imprescindível a criação de programas de monitoramento, visando o controle da quantidade desses resíduos e do risco que eles podem causar à saúde. No Brasil, a ANVISA é o órgão responsável por realizar o controle do limite máximo de resíduos (LMR), em diversos alimentos (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009).

4.3 Agrotóxicos no Brasil

O Brasil é o país que mais utiliza agrotóxicos, devido, principalmente, seu papel importante no setor agrícola, o qual é referência no mundo como um dos principais produtores. Também apresenta altos índices de contaminação e intoxicação nos animais, plantas, água, ar e na terra, gerados pelo uso de produtos agrícolas (MORAES et al., 2011).

Alguns dos principais fatores ocasionados pelo uso intensivo de agrotóxicos nos últimos anos, são: o aumento de erosões no solo, assoreamento, diminuição da fauna, dos rios e da biodiversidade. Com o tempo, é esperado que esses fatores se intensifiquem, caso não sejam tomadas medidas de controle mais eficazes, levando em consideração que o uso intensivo dos agrotóxicos leva ao desenvolvimento de resistência, pelas pragas, resultando em futuras doses mais elevadas, como também a implementação de novos tipos de agrotóxicos (ALMEIDA et al., 2017).

Com o crescimento do setor agrícola, instalado no Brasil na década de 60, o uso dos agrotóxicos tornou-se uma solução, no que se refere ao aumento na produção. Entretanto, quanto maior o índice de produção, maior a quantidade de agrotóxicos utilizados na agricultura, gerando com o passar dos anos, números cada vez maiores de registros de intoxicação. Até o ano de 1998, quando o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) contatou números alarmantes do

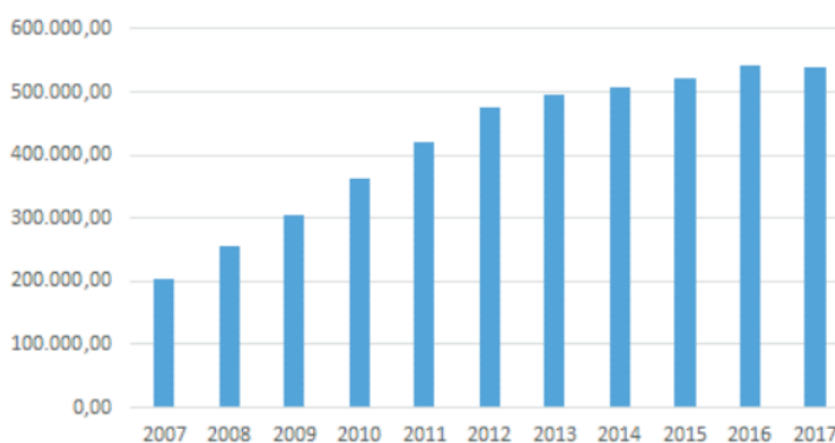
consumo de agrotóxicos por produtos comerciais (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009).

Agrotóxicos que apresentavam ingredientes ativos (i. a.), no qual não deveriam ser inseridos diretamente à alimentos, eram utilizados no controle de pragas nas lavouras durante o período de expansão do setor agrícola. Entre 1970 e 1998, o consumo desses produtos cresceu em mais de 437%, levando os agricultores a buscarem produtos com menor toxicidade, uma vez que a demanda tendia a aumentar (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009).

Os agrotóxicos mais utilizados no Brasil são os herbicidas, no qual representam 50% de todos, em seguida estão os inseticidas que representam 20% do total. Além desses, são utilizados, também, os fungicidas e acaricidas, em menor quantidade (JARDIM; ANDRADE; QUEIROZ, 2009).

Por mais que após o ano de 1998 terem sido buscados diferentes tipos de agrotóxicos, com menores níveis toxicológicos, a quantidade de compra/consumo continuou aumentando a cada ano. Em 2001, a quantidade de agrotóxicos utilizados foi de 158.700 toneladas, e em 2005 esse número chegou à 365.000 toneladas. No gráfico 1, identifica-se o avanço exponencial do uso entre os anos de 2007 a 2017.

Gráfico 1 – Venda (em toneladas) de agrotóxicos no Brasil, entre 2007 a 2017.



Fonte: Tavares *et al.* (2020, p. 3).

Nesta perspectiva, Almeida (2017) e Rocha (2019) alertam para a crescente liberação de agrotóxicos diversos no país. Entre eles, são identificados alguns que foram banidos em diversos locais do mundo, como nos 27 estados da União Europeia, e outros com grandes restrições por apresentarem níveis altos de

toxicidade. No ano de 2018, houve o maior número de autorização de liberação de consumo de agrotóxicos desde 2005, atingindo a marca de 450. Como diz Rocha (2019),

a liberação do uso de agrotóxicos no Brasil em ritmo acelerado em 2019 chama a atenção para a legislação brasileira bastante permissiva quanto a princípios ativos banidos em outros países e quanto aos limites de resíduos permitidos em alimentos e na água potável (ROCHA, 2019, p. 216).

Agrotóxicos como o glifosato, é classificado como o agrotóxico mais utilizado no mundo (ANDRADE, 2018), e tem sido utilizado na agricultura nacional, com limites 5 mil vezes maior, quando comparado com a União Europeia, resulta, como também já apresentados, em diversos problemas socioambientais. Além de, até o fim do primeiro semestre de 2019, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ter liberado 42 diferentes agroquímicos, que, além de serem proibidos em países europeus, apresentam altos níveis de toxicidade (ROCHA, 2019).

Dessa forma, tem sido percebido que o uso de agrotóxicos no Brasil, não só tem crescido, como visto no gráfico 1, como também muitos desses agroquímicos utilizados são de alto risco para o consumo e para os agricultores que têm contato direto com o produto. Além de, muitos desses agrotóxicos, como aponta Rocha (2019), tem sido utilizado ultrapassando limites de segurança estabelecido por países que possuem maior controle do uso de aditivos químicos na agricultura, comparados com o Brasil. Corroborando, dessa forma, para um descontrole no uso de agrotóxicos gerado pelo país para um aumento na produção/exportação de alimentos.

4.4 Agrotóxicos no Ensino de Química

Uma das principais dificuldades em se ensinar Química na Educação Básica de forma contextualizada é a falta de formação do professor, para que ele consiga realizar as diversas relações que um ensino por temática possibilita. Metodologias que versem nesta perspectiva, vislumbram que o estudante desenvolva seu senso crítico, e consiga construir seu conhecimento de forma ativa, relacionando as problemáticas do assunto aplicadas a sociedade, em conjunto com os conteúdos científicos. Dessa forma, trabalhar acontecimentos, por exemplo, acaba promovendo

uma aprendizagem menos distorcida da Química, quando aplicada a situações do dia-dia (CAVALCANTI *et al.*, 2010).

Umas das formas de ensinar Química de forma contextualizada é por meio de abordagens ambientais, levando em conta diversos fatores, como a vasta possibilidade de trabalhar conceitos químicos. Considerando a temática ambiental, é possível explorar: a poluição (atmosfera, ar, água, entre outros), gerada por meio de várias ações do homem, como o uso de agrotóxicos (SIMÕES; ALVES, 2018).

O tema Agrotóxicos, no Ensino de Química, possibilita pôr em prática uma dinâmica interdisciplinar, com discussões acerca da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Essa abordagem possibilita o estudante aprender a química, desenvolvendo seu senso crítico acerca da disciplina e de diversos outros temas, como a conscientização sobre o meio ambiente e o uso dos agrotóxicos (LOCATELLI; SANTOS; ZOCH, 2016; CAVALCANTI *et al.*, 2009; SIMÕES; ALVES, 2018)

Ao investigar na literatura as experiências em trabalhar contextos relacionados com agrotóxicos no Ensino de Química, foi constatado que para pôr em prática a estratégia, é necessário a participação ativa dos estudantes, mesmo que sejam trabalhados em situações, como na experimentação, estudo do meio, interpretação de texto, discussão e socialização de ideais, uso de jogos e outros (CAVALCANTI *et al.*, 2010; ZAPPE; BRAIBANTE, 2015; SIMÕES; ALVES, 2018)

Dessa forma, trabalhar o tema agrotóxicos no Ensino de Química, se mostrou útil em diversos pontos, como o de tornar possível uma aprendizagem significativa acerca dos conteúdos de química, a partir dos conhecimentos prévios de química e agrotóxicos, com as novas experiências. Tendo em vista que os estudantes tendem a apresentar maior interesse nos conteúdos trabalhado, que possibilita aplicá-los fora do contexto escolar, além de promover a conscientização sobre o tema agrotóxicos por meio de uma abordagem CTSA. (MORAES *et al.*, 2011; LOCATELLI; SANTOS; ZOCH, 2016; ZAPPE; BRAIBANTE, 2015; CAVALCANTI *et al.*, 2010; SIMÕES; ALVES, 2018).

5 PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho se enquadra em uma pesquisa de caráter qualitativo, por se tratar de um projeto cuja finalidade é a de melhor compreender o desenvolvimento de um grupo social (SILVEIRA; CORDOVA, 2009) a partir do desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática por meio da rede social *Facebook*, com fins de coletar os dados e poder ter acesso a eles a qualquer momento. Sendo então, um espaço possível para estimular e analisar as discussões apresentadas pelos estudantes participantes da pesquisa (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

5.1 Tipo de Pesquisa e Abordagem

Por se tratar de um trabalho realizado em ambiente social (escola), com pessoas (estudantes) e ter como foco entender e propor uma ação na realidade investigada, essa proposta se trata de uma pesquisa qualitativa descritiva, explicativa e exploratória. Classificada, por possibilitar a construção de hipóteses, descrição de fatos e explicações pós a investigação (GIL, 2008).

Os dados foram coletados junto aos participantes (estudantes), havendo um envolvimento “pesquisado-pesquisador”, além de, também, se enquadrar em uma pesquisa de campo participante, e de ser uma pesquisa aplicada, por se tratar de uma proposta de solução para um problema encontrado (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

5.2 Local

Para a realização da pesquisa, foi inicialmente investigado, a partir de observações, o uso dos diversos recursos tecnológicos utilizados nas escolas da rede pública e privada da cidade de Santa Cruz do Capibaribe e Toritama, e foi percebido que em algumas instituições, na qual foram investigadas a partir de relatos de professores dessas instituições, 5 escolas particulares e 8 públicas (sendo destas, 5 estaduais e 3 municipais) utilizam de alguma forma as TDIC na sala de aula ou em laboratórios de informática. Algumas delas apresentam, inclusive, Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), tornando o letramento digital (SILVA, 2011), uma realidade nessas instituições a partir do desenvolvimento de atividades e acompanhamento da participação dos estudantes, fora da escola.

Dessa forma, a partir do que foi observado em casa umas dessas instituições analisadas, foi escolhida uma escola da rede privada, mais especificamente, o Colégio Inovar, na cidade de Toritama – PE.

5.3 Participantes

O único caráter de exclusão que acomete a seleção dos participantes (levando que conta que será aplicada na educação básica) é, exclusivamente, a idade. Apenas crianças/adolescentes acima de 13 anos, visto que a plataforma utilizada para aplicação foi o *Facebook*, e o regulamento da empresa não permite usuários que não se enquadrem nesse grupo.

Dessa forma, por questões de proximidade do grau de instrução, foram selecionados apenas estudantes de uma mesma série, que foi a 3ª (terceira) série do Ensino Médio. Com isso, foi selecionado 10 estudantes, de forma aleatória, a partir do interesse desses em participar.

5.4 Descrição da Atividade

As atividades tiveram início com a aplicação de um questionário (com o tempo de 01 hora) para medir os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema abordado. Dessa forma, baseado em uma pesquisa ação (MEHEUTS; PSILLOS, 2004), foi apresentado aos estudantes algumas questões que, após realizada a coleta, foi possível perceber, parcialmente, quanto que os alunos entendem sobre os agrotóxicos no Brasil e no mundo, além dos problemas que ele causa a saúde. Antes de participarem da TLS.

Entendendo um pouco do quanto que os estudantes conhecem sobre agrotóxicos e a relação deles com o dia-dia de cada um, foi possível dar início as atividades de discussão, que foram realizadas por meio da rede social Facebook

Para o uso da plataforma do *Facebook*, foi esquematizada, dentro de um “grupo de aprendizagem social” uma sequência didática, com o tema AGROTÓXICOS. Que foi aplicada com estudantes da terceira série do Ensino Médio. Essa TLS ocorreu em um período de sete dias (considerando apenas os dias letivos).

Toda a sequência didática foi desenvolvida de acordo com o Meheut e Psillos (2004), por meio da abordagem de um tema socialmente e cientificamente

relevantes, com atividades adaptadas ao nível dos participantes, cuja finalidade foi a de coletar informações que foram úteis para entender o funcionamento da sequência e se os participantes desenvolveram conhecimentos.

Com isso, a sequência didática foi avaliada de acordo com a evolução do estudante, por meio de processos investigativos relacionados ao entrelaçamento entre as dimensões epistemológicas e pedagógicas, que são todos os conhecimentos científicos abordados, e o método utilizado para que os estudantes tenham conseguido construir o máximo de conhecimentos sobre o tema, respectivamente.

A TLS foi estruturada a partir de três artigos publicados no site da BBC NEWS Brasil. Os artigos abordam temas relacionados ao uso indiscriminado de agrotóxicos e as consequências ao meio ambiente e à saúde de animais e plantas.

Para tratar de trabalhos como esses artigos da BBC NEWS Brasil, com estudantes dentro ou fora da sala de aula, é preciso ter consciência de que esses textos se qualificam como pesquisas apropriadas de conhecimentos complexos. É indispensável pensar em um método no qual não haja simplificação ou elaboração de concepções alternativas, uma vez que ao fazer isso o estudante estará sujeito a apresentar erros conceituais ao ser avaliado ou apresentar dificuldades futuras de aplicar esse conhecimento em diferentes situações (SPIRO et al., 1991; CARVALHO, 1998).

Com isso, os artigos “Glifosato: mitos e verdades sobre um dos agrotóxicos mais usados do mundo”⁵; “O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês”⁶; “Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer”⁷, foram trabalhados com os alunos de acordo com a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, por meio de estudo de casos.

Os casos, por sua vez, foram estudados por meio de reestruturação em mini-casos, como pode ser visto no quadro 1. Cada mini-caso abordou um subtema específico dentro de cada caso, e esses mantiveram relações entre si. Relações essas entre mini-casos de um mesmo caso, como também entre mini-casos de casos

⁵ MORI, L. Glifosato: mitos e verdades sobre um dos agrotóxicos mais usados do mundo. BBC NEWS BRASIL, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/geral-47320332> > Acesso em: 16 de junho de 2020.

⁶ TORRES, A. O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês. BBB NEWS BRASIL, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49657447> > Acesso em: 16 junho de 2020.

⁷ BBC NEWS BRASIL. Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer. BBC NEWS BRASIL, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/geral-47636506> > Acesso em 16 de junho de 2020.

diferentes. Essas relações entre eles são denominadas de Travessias Temáticas, como visto na tabela 2.

Quadro 1 – Descrição dos casos e mini-casos estudados na pesquisa.

- Caso 1 - O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês.
 - Mini-caso 1 - Floração da soja.
 - Mini-caso 2 - Sumiço e morte de milhares de abelhas.
 - Mini-caso 3 - Queda na produção agrícola.
 - Mini-caso 4 - Fipronil entrou no Brasil em 1994.
- Caso 2 - Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer.
 - Mini-caso 1 - Uso frequente.
 - Mini- caso 2 - O que é glifosato?
- Caso 3 - Glifosato: mitos e verdades sobre um dos agrotóxicos mais usados do mundo.
 - Mini-caso 1 - Objetivos distintos.
 - Mini-caso 2 - Caminho sem volta.
 - Mini-caso 3 - A questão das abelhas.
 - Mini-caso 4 - Confusão e desinformação.

Fonte: O Autor (2020).

Foram estruturados 3 casos, cada um deles referente a um dos artigos publicados na BBC NEWS Brasil. A quantidade de mini-casos desenvolvidos está relacionada com a quantidade de temas relevantes abordados individualmente nos artigos já citados. Nesse caso, foram elaborados um total de 10 mini-casos, sendo 4 para o primeiro e terceiro caso e 2 para o segundo caso.

Tabela 2 - Travessia temática entre os casos e mini-casos, com temas em comum.

	Agrotóxico que apresenta risco à saúde humana	Agrotóxico que apresenta risco ao meio ambiente	Toxicidade/ Potencialidade/ agressividade dos agrotóxicos	Pesquisa sobre os efeitos dos agrotóxicos	Conflito de opiniões sobre o consumo do agrotóxico
Caso 1		x	x	x	
Mini-caso 1		x		x	
Mini-caso 2		x		x	
Mini-caso 3		x			
Mini-caso 4		x	x	x	
Caso 2	x		x	x	x
Mini-caso 1	x		x	x	x
Mini-caso 2	x			x	x
Caso 3	x	x	x	x	x
Mini-caso 1	x		x	x	x
Mini-caso 2	x		x	x	x
Mini-caso 3		x		x	
Mini-caso 4	x			x	x

Fonte: O Autor (2020).

Como visto na tabela 2, os 3 casos e 10 mini-casos abordam temas em comum, possibilitando a travessia temática entre eles. Com isso, no momento de discussão de cada um dos mini-casos, foi possível os participantes trabalharem um mesmo tema com perspectivas diferentes, possibilitando uma melhor compreensão dos conhecimentos complexos presentes nesses trabalhos e conseguindo aplicar esses novos conhecimentos à diversas outras situações.

Dessa forma, como apresentado no plano de atividades, presente no apêndice A, foram organizados cada dia para um ou dois mini-casos, desconsiderando o primeiro dia, que foi destinado à apresentação da proposta e aplicação do questionário de sondagem. Ou seja, durante os 7 (sete) dias foi apresentada a proposta e aplicado o questionário de sondagem no primeiro dia, e os demais seis dias, a aplicação dos casos e mini-casos.

Antes de iniciar as discussões dos mini-casos, foram apresentados os casos aos estudantes para que eles tivessem noção de quais os temas principais, e poderem fazerem relação entre as informações presentes nos casos com seus mini-

casos. Na figura 4 é possível visualizar como foram apresentados os casos aos estudantes.

Figura 4 – Apresentação do CASO 1.

CASO 1

Uma investigação em Santa Catarina revelou que cerca de 50 milhões de abelhas morreram envenenadas por agrotóxicos em janeiro de 2019 [...] Os exames encontraram três agrotóxicos: o fungicida trifloxistrobina, o inseticida triflumuron, ambos fabricados pela Bayer, e, em maior quantidade, o inseticida fipronil. [...] O impacto desses agrotóxicos é que eles são letais para as abelhas, agem diretamente no sistema nervoso central. As que não morrem durante o voo retornam adoecidas e contaminam toda a colmeia.

BBC NEWS

BBC.COM

O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês

Concluído

Curtir Comentar

DESCRIÇÃO Editar

Discussões sobre as consequências do uso de agrotóxicos no Brasil e no mundo.

TIPO DE GRUPO

Aprendizado social

LOCALIZAÇÃO

Adicionar localização

FOTOS RECENTES DO GRUPO Ver tudo

Português (Brasil) · Português (Portugal) · English (US) · Español · Français (France)

Privacidade · Termos · Anúncios · Opções de anúncio · Cookies · Mais · Facebook © 2020

Fonte: O Autor (2020).

Na figura 4 se encontra o caso 1, apresentado aos estudantes por meio de um texto retirado do próprio site, que resume bem do que se trata o artigo. O mesmo foi feito com os artigos do caso 2 e 3. Ainda na imagem, é possível visualizar a descrição do caso, que é um resumo encontrado dentro e fora da unidade, possibilitando uma apresentação rápida do que tem na unidade temática. O mesmo se repete para os demais casos e mini-casos.

Os mini-casos foram inicialmente apresentados por meio de um texto, também retirado do próprio artigo, e em seguida apresentado o problema para que, baseado nos seus conhecimentos prévios e das discussões já realizadas durante a semana, os estudantes pudessem expor suas opiniões e trazer informações que enriqueça as discussões diárias. Na figura 5 é possível visualizar a forma como foi apresentado o mini-caso 1 do caso 1 aos estudantes.

Figura 5 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no Mini-caso 1 - Floração da soja.


Mini-caso 1 - Floração da soja

O fipronil é bastante utilizado nas lavouras para matar insetos como o bicudo e costuma ser pulverizado por aviões monomotores, o que é proibido. Ele também é aplicado na terra, antes do plantio, e nas sementes. Segundo a Cidasc, os venenos foram pulverizados durante o período de floração da soja, quando há uma recomendação para que os produtores utilizem o bom senso e não envenenem as flores, pois haverá visita de polinizadores. Não há proibição ao uso, entretanto. O professor Nodari, da UFSC, diz que as primeiras abelhas a morrer são as operárias mais experientes que saem de manhã para vasculhar o território e procurar flores. Quando encontram néctar, elas voltam para a colmeia e com uma dança comunicam a direção e a distância das flores. A flor de soja não é a preferida das abelhas, mas, com o desmatamento e a monocultura, elas têm cada vez menos opções.

Concluído

1 comentário

Curtir

Comentar



José Renan TORRES, A. O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês. BBB NEWS BRASIL, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49657447> > Acesso em: 16 junho de 2020.

Curtir · Responder · 1m



Escreva um comentário...







PROBLEMA

1 – No ano de 2019, a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), coletou amostras de abelhas mortas no estado. Nos exames foi constatada a presença de 3 tipos de agrotóxicos classificados como altamente tóxicos, entre eles o fipronil, letal para as abelhas. Levando em conta as informações apresentadas aqui e no texto “Floração da Soja”, o que poderia ter sido feito para evitar a morte, por envenenamento, de mais abelhas?

Concluído

Curtir

Comentar

Fonte: O Autor (2020).

Na figura 5 identifica-se que além do texto apresentado, é adicionado o link nos comentários e em seguida postado o problema. Esse é o mini-caso 1 e os demais seguiram o mesmo padrão.

A partir do problema, os participantes apresentaram seus pontos de vista a respeito do que foi abordado no texto da publicação. A turma teve, em média, 02 horas para manter uma discussão, caso houvesse necessidade, visto que dúvidas,

informações contraditórias ou informações falsas poderiam aparecer nas unidades após iniciadas as resoluções dos problemas.

Dessa forma é incentivado o papel ativo do aluno, sua criticidade e sua autonomia na busca de informações, tendo um orientador (que no caso, foi o pesquisador com um papel de mediador) para direcioná-los, tirar dúvidas e, quando necessário, apresentar questionamentos ou se posicionar em possíveis erros conceituais apresentados, ou informações divergentes das apresentadas na literatura.

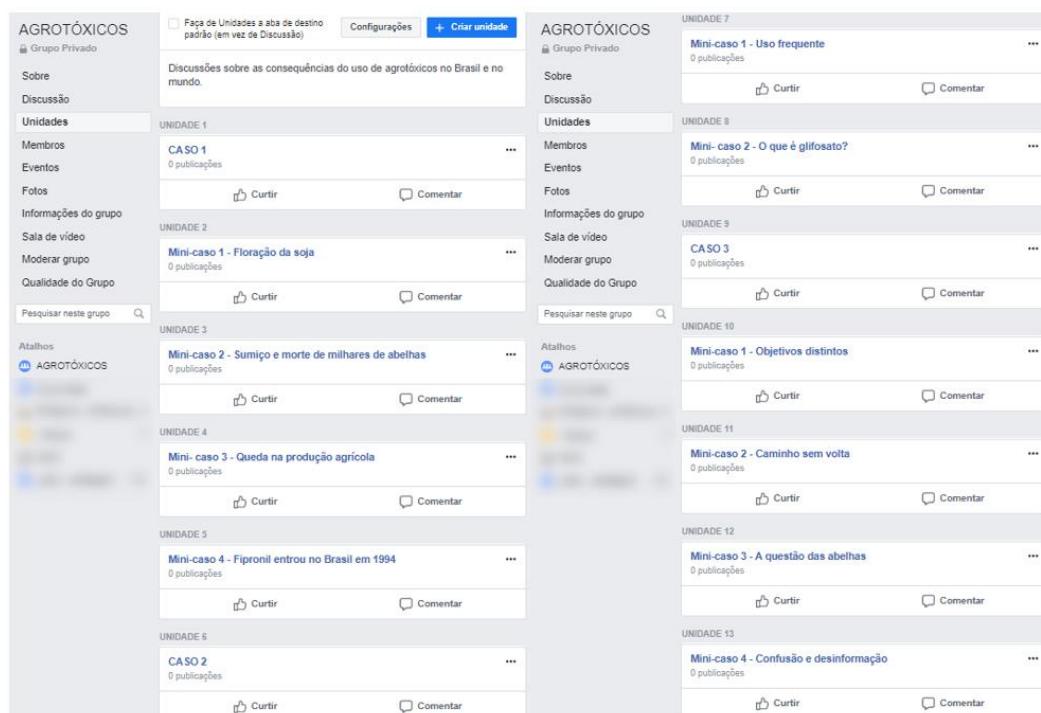
Durante as trocas de informações, foram relacionados os conhecimentos estudados separadamente nos mini-casos, apresentando travessias temáticas entre eles e aplicando esses conhecimentos à diferentes situações, por meio da flexibilização do conhecimento aprendido, para só então ser compreendido o caso como um todo. A descrição detalhada de como cada etapa da aplicação foi abordada com os participantes, está disponível no plano de atividades, no apêndice A.

5.5 Ambiente de Aplicação

Tendo em vista a forma como se deu a ordem de abordagem de cada dia, foi organizado no *Facebook*, mais especificamente no grupo de aprendizagem social, unidades de aprendizagem. As unidades de aprendizagens são espaços de discussões separados por pastas.

Essas pastas foram utilizadas para que houvesse organização durante as discussões e para que pudesse ser trabalhado adequadamente e separadamente os mini-casos, como também os casos. A figura 6 apresenta uma captura de tela do grupo como foi utilizado.

Figura 6 – Captura de tela das unidades trabalhadas no grupo de aprendizagem social.



Fonte: O Autor (2020).

Foram construídas 13 unidades, das quais estão inseridos os 10 minicase e os 3 casos. Na sessão de “Discussão” (no canto superior esquerdo da imagem) estarão também todas as discussões realizadas em cada unidade, ou seja, nas “unidades” as informações estão separadas e em “discussão” as mesmas informações estarão juntas na sequência que foram apresentadas ao grupo.

Além das informações apresentadas, o grupo de aprendizagem social apresenta outros recursos, como espaços para arquivar fotos, vídeos e documentos de texto, ambiente para agendar atividades, sala de vídeo que permite que os participantes assistam um mesmo vídeo simultaneamente, entre outras ferramentas, demonstrando que a plataforma tem se adequado para o uso do espaço para fins pedagógicos, ao apresentar diversas ferramentas semelhantes à ambientes virtuais de aprendizagem (AVA).

5.6 Instrumentos de Coleta e Análise dos Dados

Os dados foram obtidos a partir de um primeiro questionário, que foi apresentado como “questionário de sondagem”. Este foi respondido no início da

sequência didática, por vídeo conferência (de forma oral), como forma de buscar os conhecimentos prévios dos estudantes, além de servir de base para comparar com os demais dados que foram coletados durante a pesquisa. Em seguida, foram coletados os dados da observação participante (por meio de notas de campo) no próprio grupo, durante as discussões no *Facebook*, a partir dos textos e problemas adicionados às unidades, do dia 2 ao dia 7.

Após a coleta dos dados, esses foram analisados via método de Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011), no qual os dados obtidos a partir dos questionários, como também das discussões, foram transcritos e categorizados, de acordo com os critérios da pesquisa, uma vez que para cada pesquisa há uma forma diferente de organizá-los (BARDIN, 2011).

A análise categorial mais antiga e mais aplicada, na qual foi utilizada nessa pesquisa, é a Análise Categórica Cronológica (BARDIN, 2011), que, paralelo com a forma como a sequência didática foi aplicada dentro do Facebook, “funciona por operações de desmembramento do texto em unidades” (BARDIN, 2011, P. 201). Dessa forma, nos possibilitou organizar os dados de acordo com cada unidade trabalhada, conseqüentemente, compreendendo o desenvolvimento dos participantes com o passar do tempo. Além da análise cronológica entre o questionário inicial e os problemas apresentados durante os mini-casos.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesse capítulo foram discutidos e apresentados os resultados obtidos mediante a análise feita por meio do método apresentado, a partir dos dados coletados a partir da aplicação do plano de atividades disponível no apêndice A.

6.1 Especificações dos Participantes

Foram selecionados 10 participantes para a aplicação do plano de atividades, sendo estes escolhidos de forma aleatória, a partir de interesse próprio por meio de divulgação na sala de aula. A aplicação ocorreu em uma turma de 3ª série do Ensino Médio, que possua um total de 15 estudantes, de um colégio particular do município de Toritama-PE. Assim, a pesquisa foi realizada com aproximadamente 66,7% dos discentes da 3ª série do Ensino Médio de toda a escola.

No total, 11 estudantes demonstraram interesse pela pesquisa, entretanto apenas os 10 primeiros foram selecionados para participar. Por coincidência, todos os 10 participantes selecionados apresentam as iniciais dos seus nomes diferentes, o que facilita na apresentação dos dados, visto que, pelo fato da pesquisa ser aplicada no Facebook, os participantes utilizaram contas pessoais, tornando possível, com isso, desfocar parte de seus nomes para garantir a privacidade. Na tabela 1 identifica-se, em ordem alfabética, como foram apresentados os participantes no decorrer dos resultados, seguido dos seus respectivos gêneros.

Tabela 3 – Representação dos 10 participantes da pesquisa, de acordo com as iniciais dos seus nomes e o gênero dos mesmos.

Participantes	A	C	D	F	G	J	L	S	V	T
Gênero	F	F	M	M	F	M	F	F	F	F

Fonte: O Autor (2020).

Levando em conta que 70% dos participantes são do gênero feminino, fazer uso das iniciais e se referir, de modo geral, como “o participante”, não seria uma postura adequada. Dessa forma, durante o texto será utilizado “a participante” e “o participante” de acordo com o gênero de cada indivíduo, a menos que esteja se

referindo a todos ou parte do todo, como exemplo: todos os participantes; os 3 participantes.

6.2 Aplicação do Teste de Sondagem e Apresentação da Proposta

Dando início a aplicação da Sequência Didática, foi realizada uma entrevista individual com os participantes, no intuito de realizar a coleta dos conhecimentos prévios dos estudantes, feita a partir de 5 perguntas estruturadas, apresentadas no plano de atividades, no qual pode ser visto no apêndice A. Essa entrevista, que chamamos de teste de sondagem, tem importância na pesquisa para que fique claro o que já era conhecimento prévio dos estudantes e o que foi construído durante a sequência didática. Todas as respostas obtidas na entrevista estão anexadas no apêndice B.

Durante a entrevista foi percebido que os estudantes apresentavam uma visão pouco linear sobre a função dos agrotóxicos. Muitos acreditavam que a principal função dessas substâncias era fazer com que os alimentos se desenvolvessem mais rapidamente, sem apresentar quaisquer relações com o combate a pragas e insetos na agricultura, como pode ser visto no quadro 2. Entretanto, é sabido que os agrotóxicos atuam no controle e proliferação de pragas, como os insetos, fungos e bactérias, além de combater doenças nas plantas (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Quadro 2 – Resposta das participantes A e V na primeira pergunta do teste de sondagem

Participante A – “Então, para mim os produtos que auxiliam a fazer as plantações crescerem mais rápido artificialmente. Não é uma coisa próximo tipo natural. ”

Participante V – “Fertilizantes/substâncias químicas que podem ser usadas no processo de alimentos, para adiantar o crescimento de alguns alimentos.”

Fonte: O Autor (2020).

Essas não foram as únicas perguntas que tivemos posicionamentos controversos, o mesmo aconteceu com outras no qual serão melhor discutidas no tópico 5.6, deixando claro, com isso, a importância de trabalhar esse assunto, em uma proposta contextualizada, para a contribuição na alfabetização científica de estudantes acerca de temas relevantes na sociedade.

Após a aplicação do teste de sondagem, foi apresentado, individualmente, a continuidade do plano de atividades. A escolha da abordagem individual foi pensada com a perspectiva de que todos os participantes tivessem a mesma atenção e liberdade para tirar todas as suas dúvidas, o que posteriormente tornaria mais fácil o engajamento e exploração nas diversas funções presentes no grupo de aprendizagem social, para todos durante a aplicação da sequência didática dentro do Facebook.

6.3 Perspectivas no Uso do Facebook

Para a aplicação do projeto, do segundo dia em diante, foi criada uma conta no Facebook, através do e-mail institucional do pesquisador, com o intuito de aplicar o plano de atividade sem o uso da conta pessoal. Entretanto, já no início da aplicação, mais especificamente durante a aplicação do primeiro mini-caso, houve um problema técnico na conta, devido a possível uso indevido de dados (informação essa apresentada pela própria empresa, via mensagem automática), sendo solicitado, dessa forma, a confirmação de alguns dados. Todavia, como apresentado na figura 7, devido ao período de pandemia da Covid-19, a empresa estava com menos funcionários para a análise das informações, podendo assim, talvez, nem passar por uma análise.

Figura 7 – Comprovante de envio dos dados para confirmação, da conta do facebook.

Recebemos suas informações

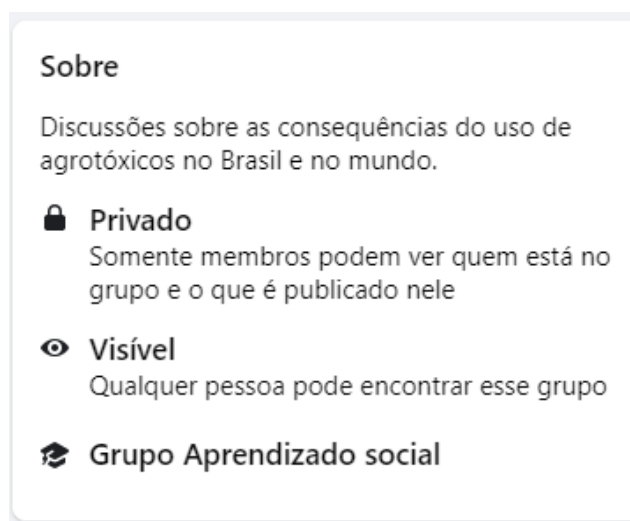
Agradecemos o envio das informações.

Temos menos pessoas disponíveis para analisar informações devido à pandemia do coronavírus (COVID-19). Isso significa que talvez não possamos analisar sua conta.

Lamentamos a inconveniência.

Com o ocorrido, nenhum dado foi perdido e uma nova conta teria que ser criada. No entanto, para não correr o risco de passar novamente pelo mesmo transtorno, foi utilizada a conta pessoal, já que os dados já haviam sido confirmados a pouco tempo. Assim sendo, foi desenvolvido um novo espaço dentro do Facebook, na conta pessoal do pesquisador, com as mesmas especificações que a conta anterior, como visto na figura 8.

Figura 8 – Especificações da nova conta no facebook.



Fonte: O Autor (2020).

Retornando à aplicação do plano de atividade, a cada discussão realizada e finalizada, os participantes concluíam suas discussões e automaticamente essa atividade concluída era computada na conta do administrador da página, como pode ser visto na figura 9, a opção “concluir”.

Figura 9 – Função “concluir” nas atividades desenvolvidas no grupo de aprendizagem social.



Fonte: O Autor (2020).

A cada caso ou mini-caso concluído, o administrador do grupo consegue ter acesso à quantidade de estudantes que faltam participar ou se algum ainda não concluiu a atividade proposta. Todas essas informações ficam armazenadas e disponibilizadas na aba “INFORMAÇÕES”, no qual são apresentadas em formato de tabela, como visto na figura 10, possibilitando fazer a exportação dessas informações em formato de planilha.

Figura 10 – Quantidade de participantes que apresentaram seus posicionamentos em cada unidade temática.

Mini-caso 1 - Floração da soja	
TOTAL CONCLUÍDO	8
Mini-caso 1 - Floração da soja	4
PROBLEMA	4
Mini-caso 2 - Sumiço e morte de milhares de abelhas	
TOTAL CONCLUÍDO	8
Mini-caso 2 - Sumiço e morte de milhares de abelhas	4
PROBLEMA	4

Fonte: O Autor (2020).

Com isso, como visto na figura 10, no momento de registro dessas informações, 4 participantes haviam concluído a leitura dos textos apresentados nos mini-casos 1 e 2, que ocorreram no mesmo dia, simultaneamente. Além deles já terem apresentado seus pontos de vista e argumentos para os PROBLEMAS, também visto na imagem, apresentados nessas unidades temáticas, que representam parte do segundo questionário, que foi realizado de forma fragmentada a cada mini-caso desenvolvido.

A cada unidade temática finalizada, que acontecia quando todos os participantes contribuíam com seus argumentos, a própria plataforma informava a todos da página, como pode ser visto na figura 11, o fim das discussões do caso ou mini-caso em questão. O mesmo padrão se repetiu até o fim da sequência didática,

deixando sempre os participantes orientados de quais etapas foram finalizadas e quais ainda estavam com discussões abertas ou para serem abertas posteriormente.

Figura 11 – Unidades temáticas concluídas, após finalizadas as discussões dos respectivos mini-casos.

Unidade 2: Mini-caso 1 - Floração da soja



Mini-caso 1 - Floração da soja

Publicação



PROBLEMA

Publicação

Ver todas as 2 publicações

Unidade 3: Mini-caso 2 - Sumiço e morte de milhares de abelhas



Mini-caso 2 - Sumiço e morte de milhares de abelhas

Publicação



PROBLEMA

Publicação

Ver todas as 2 publicações

Fonte: O Autor (2020).

Essas duas unidades concluídas foram aplicadas no segundo dia da sequência didática. Com isso, o Facebook sinalizou que haviam sido concluídas 2 de 13 unidades (visto que no total foram 3 casos e 10 mini-casos, totalizando 13 unidades). Após concluídos todos os casos e mini-casos, foi informado que 13 de 13 unidades haviam sido concluídas, como visto na figura 12.

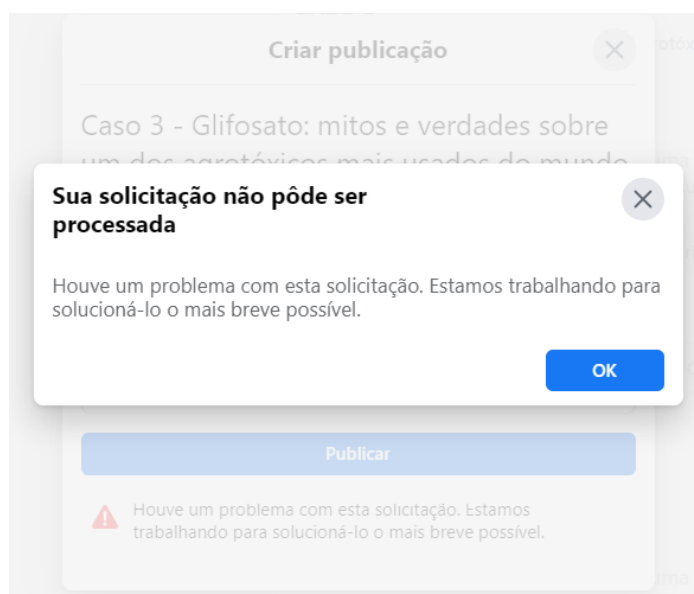
Figura 12 – Apresentação do progresso nas atividades propostas.



Fonte: O Autor (2020).

Durante a produção de algumas unidades, foram encontrados problemas sem justificativa aparente (possivelmente “bug” da plataforma), que eram resolvidos ao intercalar a produção dessas unidades entre *desktop* (computador) ou *mobile* (smartphone). De alguma forma, como visto na figura 13, não era possível realizar qualquer publicação na página.

Figura 13 – Aviso de problema na solicitação, após tentativas de desenvolver unidade temática, no *desktop*.



Fonte: O Autor (2020).

A principal suspeita do ocorrido foi a mudança no layout da plataforma, no *desktop*, que era onde ocorriam os erros. A plataforma ainda se encontra em fases de teste dessa nova versão do Facebook, entretanto, quando feita a mesma publicação pelo aplicativo no smartphone, nenhum erro era encontrado.

6.4 Aplicação dos Casos e Mini-casos

Todos os 10 participantes estiveram presentes em quase todas as atividades (já que uma das participantes optou por não responder um dos problemas), desde a entrevista e apresentação do projeto, por meio de vídeo conferência pelo *Google Meet*, de forma individual, à participação nas discussões dos problemas apresentados diariamente. Na tabela 2, é apresentada a ordem na participação de cada problema.

Tabela 3 – Ordem de participação nos 10 problemas do segundo questionário. A primeira fileira na horizontal representa os problemas e a primeira fileira na vertical, representa a ordem na participação.

Ordem na participação	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7	P. 8	P. 9	P. 10
1	L	L	V	V	V	V	A	S	J	V
2	G	G	A	C	L	L	V	J	C	C
3	T	V	C	A	A	A	L	F	S	L
4	V	F	S	S	C	S	C	L	L	S
5	F	C	F	F	S	C	J	C	F	G
6	C	A	L	L	J	J	S	G	G	J
7	A	S	D	D	G	G	F	A	A	F
8	S	J	G	G	F	F	G	T	T	T
9	J	D	J	J	T	T	T	V	V	A
10	D	***	T	T	D	D	D	D	D	D

Fonte: O Autor (2020).

Foi percebida a necessidade da produção da tabela 3, para que sejam identificados 2 pontos. O primeiro deles é que um dos participantes (a participante T), como já informado anteriormente, não respondeu a um dos problemas (problema 2). Essa participante informou que não conseguiu elaborar um posicionamento a respeito do que estava sendo pedido no problema 2, pois, segundo ela, a pergunta estava muito complexa, deixando-a confusa quanto ao desenvolvimento de uma resposta coerente, dessa forma optou em não o fazer.

O segundo ponto foi identificar que não houve vício na ordem de participação, exceto pelo participante D, no qual será comentado, em seguida. Esse segundo ponto é importante para que seja percebido que os participantes não estavam preocupados em responder o problema baseado nas respostas dos demais participantes, sendo obtido, dessa forma, um melhor posicionamento crítico e uma maior autonomia na resolução de uma resposta.

Conclui-se que o participante D, em quase todos os problemas, foi o último a responder, alegando que nas duas semanas de aplicação, estava bastante sobrecarregado com atividades extraescolares, o que é compreensível, visto que alguns deles estudam em um turno e trabalham no contraturno, ou trabalham durante

a noite. Todavia, mesmo com o vício na ordem de resposta, o participante D apresentou posicionamentos relevantes e autênticos, inclusive conseguindo adquirir e flexibilizar o conhecimento adquirido, como será apresentado no decorrer dos resultados.

A análise obtida das respostas dos participantes nos problemas apresentados em cada um dos mini-casos, foi bastante satisfatória. Tendo em vista que, de modo geral, em todas as questões todos ou a maioria apresentaram respostas adequadas, baseado nas respostas utilizadas como base, descritas no plano de atividade, ou de acordo com a literatura, tendo como foco as referências apresentadas no capítulo 3.

Foi percebido que, mesmo em repostas que não estavam de acordo com as apresentadas no plano de atividade, havia um bom posicionamento dos participantes, com críticas relevantes, tornando muitas delas plausíveis quanto ao que estava sendo investigado. Algumas dessas respostas serão apresentadas no decorrer dos resultados, como também, todas as respostas se encontram no apêndice C.

Outro ponto que estava em análise, em todos os 10 problemas apresentados aos participantes, era como a TFC se manifestaria nas respostas dos alunos. Através da flexibilização dos conhecimentos científicos apresentados, caracterizados como complexos, por meio da compreensão e da possibilidade de transferir o que foi aprendido para outras situações. Como também, a análise da travessia temática que, nessa situação, teria a possibilidade de ocorrer entre os casos e mini-casos, visto que eles apresentam forte relação quanto aos impactos socioambientais que alguns agrotóxicos têm causado no Brasil e no mundo.

Dessa forma, foram apresentados os resultados obtidos por meio das análises feitas em todos os mini-casos, e as discussões formuladas nesses, de forma individual e em sequência, do primeiro ao último tema trabalho. Em seguida, foi apresentada uma análise geral dos 3 casos (incluindo os mini-casos), comparando esse resultado ao adquirido no teste de sondagem.

6.5 Análise e Discussão dos Casos e Mini-casos

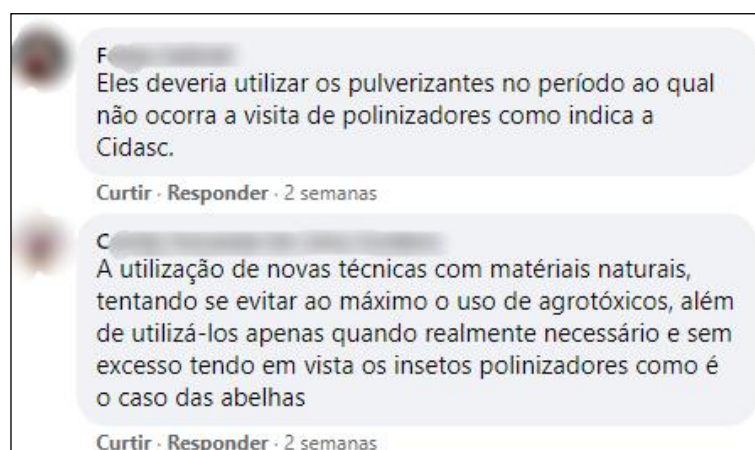
Os resultados obtidos nessa etapa foram apresentados por meio das análises individuais de cada mini-caso, possibilitando, dessa forma, identificar como a TFC se aplicou ao projeto e qual a relevância do Facebook nesse processo.

6.5.1 Caso 1 - Mini-caso 1

De modo geral, nesse mini-caso, tivemos um aproveitamento de 100% dos resultados como favoráveis, levando em conta que todos os participantes apresentaram seus pontos de vista baseados no texto apresentado no mini-caso 1 do caso 1, como também seus conhecimentos prévios.

Foi percebido que dos 10 posicionamentos, 6 se enquadram quase que perfeitamente na resposta base apresentada no plano de atividades, deixando claro que houve um aprendizado e a compreensão de um material rico em conhecimento complexo e pouco estruturado, como pode ser visto na figura 14, referente ao problema: “No ano de 2019, a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), coletou amostras de abelhas mortas no estado. Nos exames foi constatada a presença de 3 tipos de agrotóxicos classificados como altamente tóxicos, entre eles o fipronil, letal para as abelhas. Levando em conta as informações apresentadas aqui e no texto ‘Floração da Soja’, o que poderia ter sido feito para evitar a morte, por envenenamento, de mais abelhas?”.

Figura 14 – Respostas do participante F e da participante C, para o problema 1.

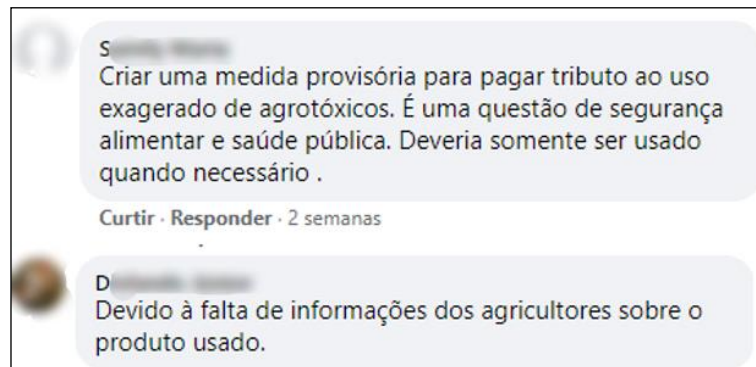


Fonte: O Autor (2020).

A resposta base para esse problema era: “não utilizar esse produto, tendo em vista seus fatores de risco para as abelhas, ou evitar a pulverização do agrotóxico diretamente nas flores da soja, limitando apenas às sementes ou na terra, antes do plantio”. Sendo assim, além de apresentarem informações a respeito da não

pulverização no período de floração da soja, que é o momento no qual os polinizadores estão coletando néctar, para que as abelhas não se contaminem, ou a não utilização desses produtos que afetam ou matam as abelhas. Os participantes apresentaram bons argumentos e manifestaram críticas, o que é um dos objetivos específicos da pesquisa. Como exemplo, quando é sugerido o uso de “materiais naturais”, que seriam agrotóxicos a base de produtos não sintéticos, como forma de auxílio no combate às pragas. Outros apresentaram informações não esperadas, com bons posicionamentos, como visto na figura 15.

Figura 15 – Respostas da participante S e do participante D, para o problema 1.



Fonte: O Autor (2020).

Apesar da não previsão de posicionamentos como os apresentados na figura 15, a riqueza de informações como a respeito da necessidade de medidas judiciais, feito pela participante S, tendo em vista questões de segurança alimentar e saúde pública, chama a atenção para a forma como o conteúdo pode ser aplicado a situações diversas na sociedade. Ou a crítica à falta de informações dos agricultores, trazida pelo participante D, que reflete no fato da fácil comercialização e compra de produtos ricos em fipronil, sem que os agricultores saibam os riscos que estão submetidos ao fazerem o uso desse tipo de agrotóxico, é reflexo da flexibilização do conhecimento à diversas outras situações, como em questões políticas, econômicas e sociais.

Como apontado por Carvalho (1998), a partir da análise feita nessa primeira discussão, quanto ao uso da flexibilidade cognitiva por meio da relação do conteúdo à diferentes perspectivas e situações, é uma forma de perceber o grau de complexidade do texto trabalhado e a possibilidade de transpor esses conhecimentos adquiridos nessa unidade as próximas.

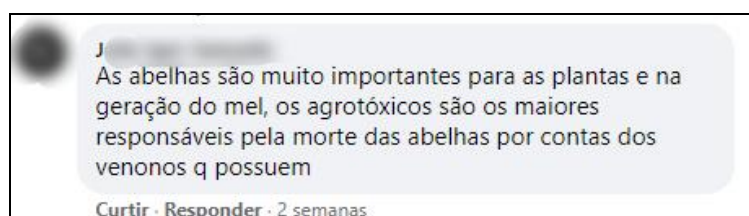
6.5.2 Caso 1 - Mini-caso 2

Com a análise realizada para este mini-caso, foi possível evidenciar alguns resultados positivos e negativos quanto a aplicação do plano de atividade. Começando com os negativos, foi percebido que de 100% dos participantes, apenas 30% responderam tudo o que era pedido no problema.

No problema 2, é possível identificar duas perguntas, que podem ter sido mal interpretadas pelos estudantes. As perguntas eram as seguintes: “quais são alguns dos problemas gerados ao meio ambiente a partir da morte das abelhas, em decorrência do uso indevido de agrotóxicos?”; “qual a relação entre o CCD e os agrotóxicos e porque isso acontece?”. Entretanto, foi apresentado da seguinte forma: “quais são alguns dos problemas gerados ao meio ambiente a partir da morte das abelhas, em decorrência do uso indevido de agrotóxicos e qual a relação entre o CCD e os agrotóxicos e porque isso acontece?”. Como pode ser visto no mini-caso 2 do caso 1, no plano de atividades.

Sendo assim, 9 participantes responderam a primeira pergunta do problema 2 (sabendo que uma das participantes deixou esse problema em branco), e 3 participantes responderam ambas as perguntas. Quanto as respostas dos 9 estudantes que apresentaram suas opiniões, sejam elas completas ou incompletas, todos apresentaram respostas satisfatórias, alguns com argumentos mais precisos e com maior coerência, que foram discutidos de forma fragmentada dentro desse tópico nos parágrafos seguintes, e outros, como é o caso do participante J, com argumentos pobres em detalhes, como pode ser visto na figura 16.

Figura 16 – Resposta do participante J, para o problema 2.



Fonte: O Autor (2020).

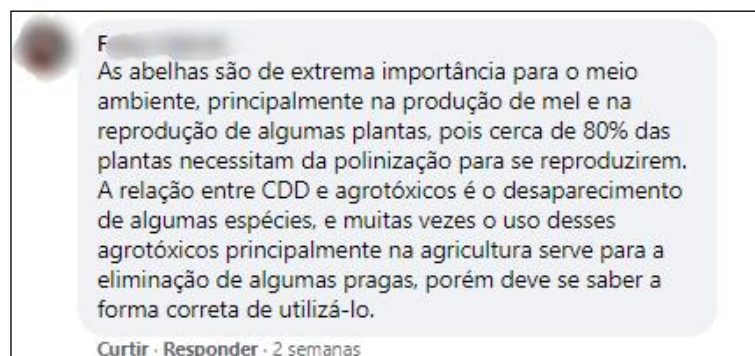
A resposta do participante J está correta, porém é percebido que ele ainda tem dificuldade de se expressar a respeito do tema, além de deixar pouco

especificado qual a importância das abelhas para as plantas. Ainda, ele aponta que o fato dos agrotóxicos serem produtos perigosos é que sua composição é a base de veneno.

Dessa forma, foi obtido para essa primeira pergunta deste problema um aproveitamento de 100% (desconsiderando a participante T que optou em não se posicionar nesse mini-caso), levando em conta as respostas bases apresentadas no plano de atividades e com a literatura.

Já os 3 participantes que responderam tudo o que o problema estava buscando, apresentaram respostas bastantes satisfatórias, como visto na figura 17, para um dos participantes.

Figura 17 – Resposta do participante F, para o problema 2.



Fonte: O Autor (2020).

Foi escolhido esse comentário, entre os outros 3, pois a partir da análise feita nele foi possível perceber alguns pontos relevantes à serem comentados e discutidos. O primeiro deles é que, como já informado, o participante conseguiu apresentar uma resposta satisfatória ao que estava sendo solicitado no problema, trazendo pontos de vista e uma postura crítica rica em conhecimentos adquiridos já na aplicação TLS, o que nos leva ao um segundo ponto.

O fato é que o participante fez uso da flexibilização do conhecimento quando fez uso da travessia temática entre o mini-caso 2 e o mini-caso 1, do caso 1, uma vez que no problema anterior o participante obteve conhecimento científico a respeito do uso dos agrotóxicos e o aplicou ao problema em questão, ao ser deixado claro a sua preocupação quanto ao uso de agrotóxico rico em fipronil, após a leitura do texto apresentado no mini-caso 1 e nas discussões estabelecidas, também, no

mini-caso 1, como pode ser visto na citação a seguir, retirada do comentário da figura 17.

“uso desses agrotóxicos principalmente na agricultura serve para a eliminação de algumas pragas, porém deve se saber a forma correta de utilizá-lo”. (Participante F)

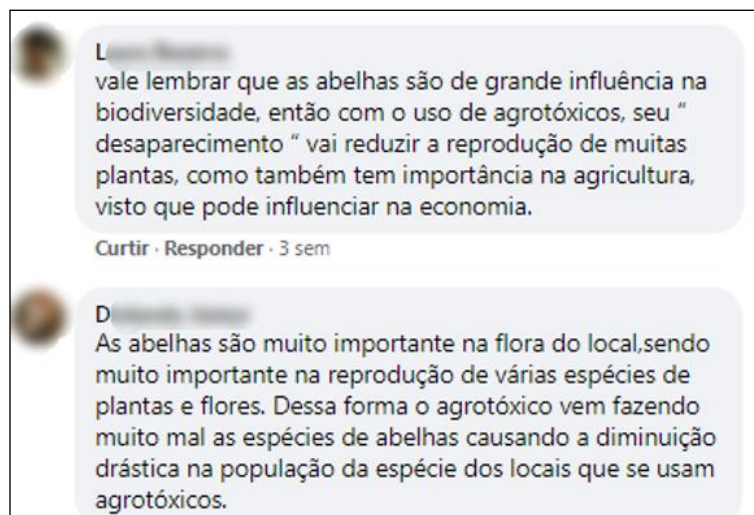
O uso incorreto de agrotóxicos, como visto no mini-caso 1, têm provocado a morte de diversas abelhas, principalmente quando adicionado à plantação de soja no período de floração. Essa informação não estava presente no problema 2, como também não estava no texto apresentado no mini-caso 2 do caso 1, mas sim no mini-caso 1 do caso 1.

O fato de serem realizadas travessias temáticas sobre os diversos riscos de utilizar agrotóxico de formas incorretas na agricultura, é uma forma de os alunos conseguirem trabalhar de forma não linear um mesmo ponto em perspectivas diferentes, como aponta Carvalho (1998),

As travessias em várias direções permitem analisar os mesmos tópicos, mas inseridos em diferentes contextos, o que possibilita uma melhor compreensão dos mesmos [...] desse modo, a riqueza de um assunto não será mutilada, porque o conteúdo é perspectivado por diferentes ângulos (CARVALHO, 1998, p. 161 e 162).

Para além do participante F, a flexibilização do conhecimento foi percebida em outras situações, como o fato de quase metade dos participantes terem informado a importância do trabalho das abelhas na polinização das flores (informação essa não apresentada no mini-caso 2 do caso 1), como visto na figura 18. Por mais que essa informação seja um conhecimento prévio ou tenha sido adquirido a partir da leitura do material anterior, ambos se adequam a TFC, visto que foi possível aplicar esse conhecimento a situações diferentes (SPIRO et al., 1991; CARVALHO, 1998).

Figura 18 – Respostas da participante L e do participante D, para o problema 2.



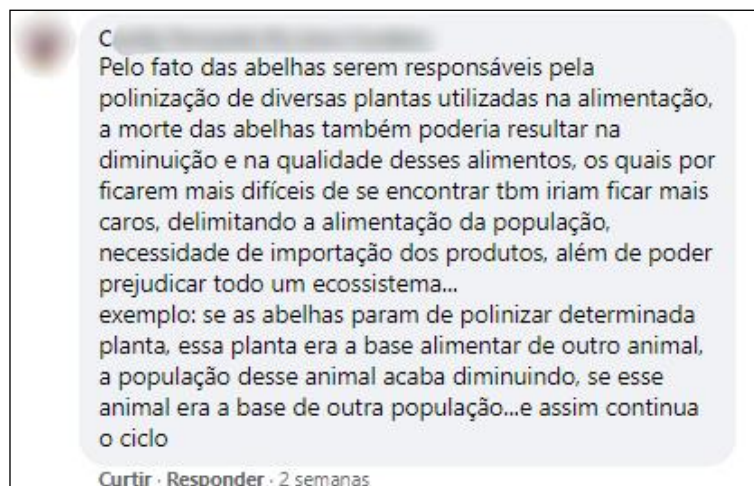
Fonte: O Autor (2020).

Dar ênfase no impacto que a morte das abelhas causa à biodiversidade e a variedade de espécies de animais que dependem delas, em um problema baseado em um texto que explana, de modo geral, o impacto dos agrotóxicos no organismo das abelhas, e não propriamente os impactos ambientais causados a partir desse fato, é um reflexo claro da flexibilização do conhecimento apontada por Spiro e colaboradores (1991).

6.5.3 Caso 1 - Mini-caso 3

Neste mini-caso, os estudantes responderam um problema que pedia para que apresentassem exemplos e justificativas para problemas socioambientais causados pela morte das abelhas, por consequência do uso indiscriminado de agrotóxicos. Dessa forma, foram obtidos um total de 90% de respostas favoráveis. Alguns estudantes apresentaram ótimos posicionamentos como é o caso da participante C, como visto na figura 19.

Figura 19 – Resposta da participante C, para o problema 3.



Fonte: O Autor (2020).

O ponto que chamou mais a atenção nesse comentário foi o uso do exemplo, que se apresenta como uma analogia para explicar o ciclo de vida de toda uma biodiversidade, afetado por uma quebra no padrão que é causado pela morte das abelhas, sendo esse um fator essencial para a continuidade desse ciclo. O uso de analogias, segundo Carvalho (1998), além de facilitar uma compreensão ou explicação de um fenômeno ou situação, serve também para fazer ligação entre conhecimentos, como é o caso das relações estabelecidas entre os mini-casos de um mesmo caso ou de casos diferentes

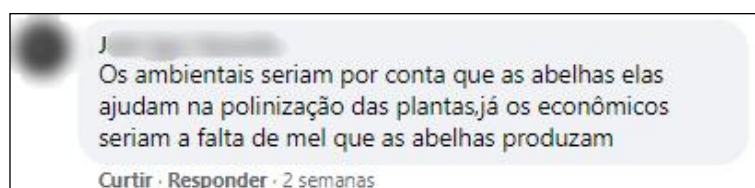
Muitas conexões devem ser estabelecidas ao longo dos fragmentos dos casos decompostos, estabelecendo possíveis percursos para reestruturações futuras e criando muitas analogias potenciais, úteis para compreender casos novos ou para fazer novas aplicações. É por este motivo que se dá ênfase a conexões entre casos aparentemente diferentes (CARVALHO, 1998, p. 170).

Como aponta Carvalho (1998), a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, apesar de apontar falhas no uso de analogias quando utilizadas incorretamente, por motivos de gerarem simplificação de conhecimentos complexos ou o surgimento de concepções alternativa, aponta também sua funcionalidade quando aplicadas a conhecimentos pouco estruturados, como é o caso do artigo que está sendo trabalhado nesse caso.

Dando continuidade na análise do posicionamento da participante C, é percebido que ela, além de apresentar justificativa próxima ao desejado, de acordo com as respostas preestabelecidas no plano de atividades, ainda aponta outros problemas como o fato da pouca produção de alimentos nos levar a necessidade de um aumento quanto a importação desse tipo de produto. Nessa análise é percebido que a participante apresenta um posicionamento rico em detalhes, com bons argumentos, sendo nítido a construção de conhecimento e a aplicação do que foi aprendido.

Uma das respostas que chamou a atenção ao ser apresentada informações que divergem um pouco do que foi apresentado até o momento quanto as questões econômicas afetadas pela morte nas abelhas, foi a do participante J, como visto na figura 20.

Figura 20 – Resposta do participante J, para o problema 3.



Fonte: O Autor (2020).

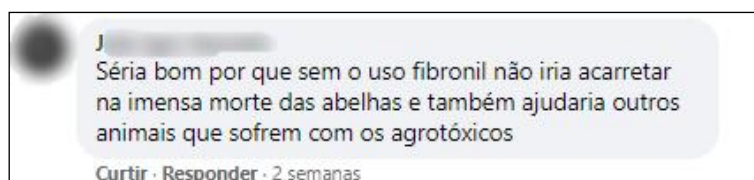
Na resposta do participante J, ele aponta que o motivo pelo qual haveria impactos negativos na economia do país, seria a pouca produção de mel, o que não condiz com os discursos e as informações apresentadas até então. É sabido que os impactos negativos na economia seriam causados, entre outros pontos, pela pouca produção de alimentos, resultando em uma baixa exportação e aumento no preço dos produtos. Entretanto, levando em conta que o participante também apresentou, em outros mini-casos, dificuldades em se expressar, nos leva a considerar o fator metodológico, no qual nem todos os alunos se adaptam com tanta facilidade ao método ou recurso utilizado. Por mais que a maioria dos participantes tenham apresentado ótimo rendimento até então “ainda existem muitas barreiras a serem superadas para a integração efetiva das TIC aos processos pedagógicos”. Dessa forma, é comum encontrar dificuldades como essa durante a aplicação de métodos com uso de tecnologias de informação e comunicação (ALMEIDA; FRANCO, 2014, p.28).

6.5.4 Caso 1 - Mini-caso 4

A discussão do mini-caso 4 do caso 1, foi baseada na opinião dos estudantes em quais seriam os impactos positivos gerados a partir de uma maior regularização dos agrotóxicos (em específico os neocotineoides e o fipronil), como a pulverização dos fipronil apenas nas sementes e não nas flores, e haver um mapeamento do uso desses agrotóxicos para que seja possível identificar se existem abelhas próximas a esses lugares, tornando possível um monitoramento.

Com isso, foi percebido que, mais uma vez, o participante J não trouxe uma discussão satisfatória. Como pode ser visto na figura 21, este apresenta informações sobre um ponto que não foi apresentado no texto.

Figura 21 – Resposta do participante J, para o problema 4.

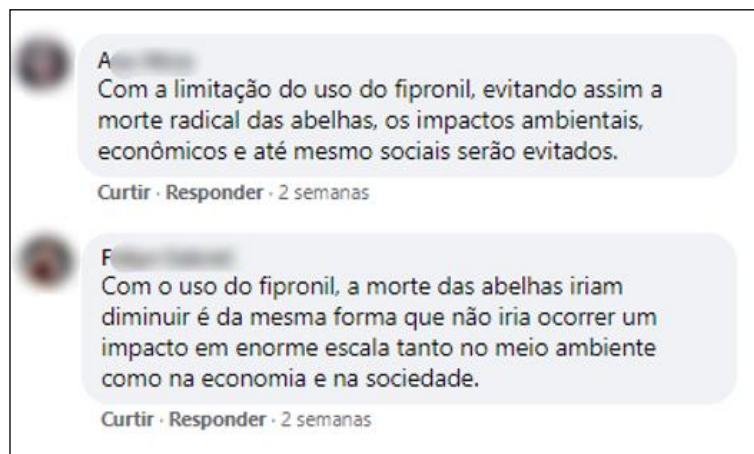


Fonte: O Autor (2020).

Em nenhum momento, no mini-caso 4 do caso 1, foi apresentada informações a respeito da não utilização do fipronil, mas sim de um controle do uso desse agrotóxico, para que haja monitoramento das abelhas próximas aos locais de uso ou a aplicação do produto diretamente nas sementes e não nas flores. É provável que ele sequer tenha lido o texto apresentado na referida unidade e a partir das respostas apresentadas anteriormente, pelos demais participantes, tenha subentendido que o texto abordava algo sobre a não utilização do agrotóxico citado, resultando em um posicionamento sem sentido.

Os demais participantes apresentaram respostas satisfatórias, alguns com pouco posicionamento crítico e outros com um pouco mais, porém, de modo geral, conseguiram apresentar pontos relevantes ao que estava sendo solicitado. Alguns deles apresentaram flexibilização do conhecimento ao trazer informações de outros mini-casos como justificativa para pontos positivos à queda na mortalidade das abelhas, que é um dos pontos apresentados na tabela 2 da metodologia, como possíveis travessias temáticas entre os mini-casos, como visto na figura 22.

Figura 22 – Respostas da participante A e do participante F, para o problema 4.



Fonte: O Autor (2020).

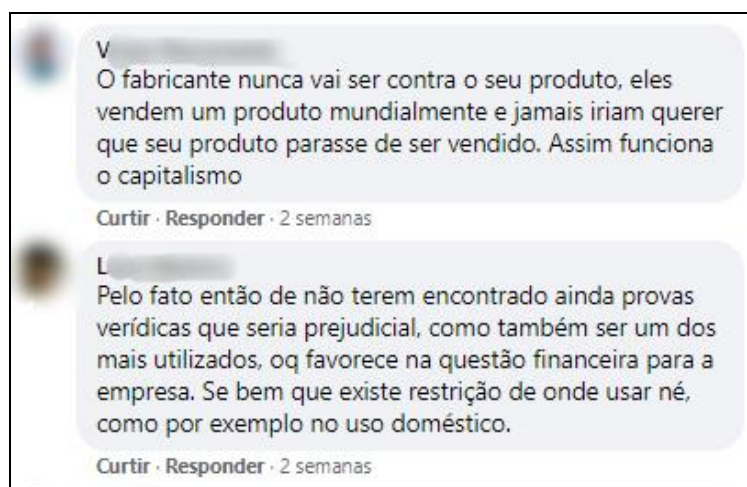
Na figura 22 é possível perceber que os participantes A e F trouxeram pontos discutidos no mini-caso anterior, que são os impactos sociais, econômicas e ambientais relacionados à mortalidade das abelhas. Com isso, ressaltaram que, em um cenário no qual haja uma regularização do uso adequado de agrotóxicos do tipo nicotínicos ou do próprio fipronil, esses impactos seriam positivos.

6.5.5 Caso 2 - Mini-caso 1

Dando início ao próximo artigo, o mini-caso 1 do caso 2 abordou um tema tão polêmico quanto os impactos sociais, ambientais e econômicos relacionados à morte das abelhas. Nesse artigo é relatada a relação entre agrotóxicos e o câncer.

Quanto ao problema apresentado aos participantes, esses trouxeram, de modo geral, respostas satisfatórias a respeito da comercialização de determinados agrotóxicos ligados à casos clínicos de pacientes com câncer. O posicionamento crítico dos participantes resultou em respostas com informações variadas, que abordam desde questões econômicas ao controle do uso de certos produtos agrícolas, como pode ser visto na figura 23.

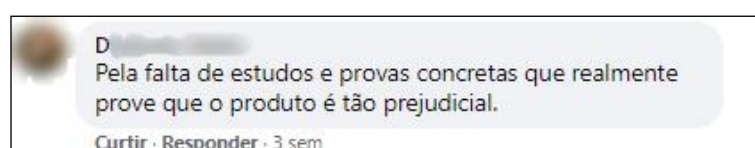
Figura 23 – Respostas das participantes V e L, para o problema 5.



Fonte: O Autor (2020).

Na figura 23 pode ser percebido que a participante V aponta que um dos principais motivos da comercialização desse tipo de produto, por mais que esteja relacionado como o causador de determinados linfomas, é o capitalismo. 90% dos participantes concordam que a ideia de que o superfaturamento da empresa está à frente de questões relacionadas à saúde da população rural e afins. Apenas um participante acredita que o motivo para a venda do produto seja a falta de provas que liguem o produto ao câncer, como pode ser visto na figura 24.

Figura 24 – Respostas do participante D, para o problema 5.



Fonte: O Autor (2020).

Ainda na figura 23, foi percebido, em um complemento da participante L, uma travessia temática que chamou a atenção ao ser relatada uma informação não apresentada no artigo do caso 2. A informação foi adquirida durante as discussões do caso 1, quando a participante aponta sobre as restrições do uso do produto no ambiente doméstico (como inseticida). No artigo do caso 1, é apresentada a seguinte informação: “os três agrotóxicos encontrados no laudo são classificados pelo Ministério da Saúde como classe dois, que significa “altamente tóxico” [...] Apesar

disso, o Brasil os libera para uso em lavouras”⁸. Dessa forma é percebido, de forma clara, que a flexibilização do conhecimento não acontece apenas entre mini-casos de um mesmo caso, mas também entre mini-casos de casos diferentes (SPIRO et al., 1991; CARVALHO, 1998). Vale salientar que quando perguntado à participante, na entrevista do teste de sondagem, se ela acha que são utilizados agrotóxicos fora da agricultura, foi respondido: “acho que não”, sem qualquer justificativa. Ficando claro, com isso, o avanço da participante L quanto ao assunto.

6.5.6 Caso 2 - Mini-caso 2

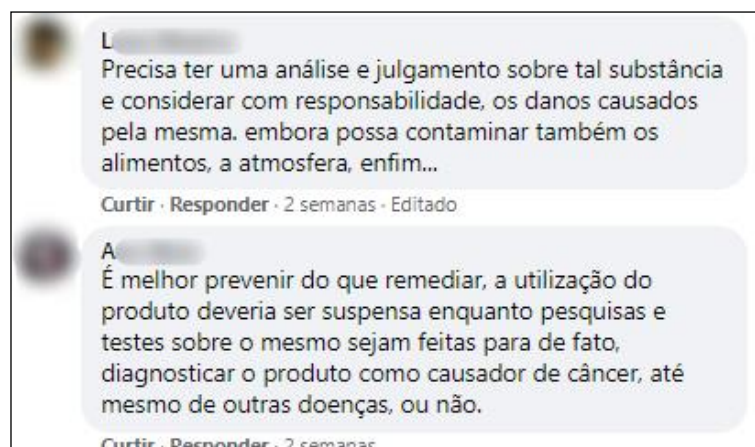
Para o último mini-caso desse caso, foi pedida a opinião dos participantes a respeito de resultados distintos obtidos por empresas diferentes, por meio de conflitos de interesse, sobre a ação do glifosato no organismo de seres humanos.

Todos os participantes se posicionaram criticamente a favor do investimento em novas pesquisas para que possa ser definido com mais clareza o risco potencial que os produtos à base do glifosato causam a saúde humana. Alguns participantes, como é o caso da participante A, além de se posicionar a favor do investimento em novas pesquisa, acha necessário também a suspensão do uso do produto, até que seja comprovado os riscos do glifosato à saúde, como visto na figura 25.

Foi observado, também, que a participante L, mais uma vez, fez o uso de maneira mais explícita, da flexibilização do conhecimento por meio de travessia temática entre os diferentes casos, como se vê também na figura 25, visto que, no artigo em questão, o glifosato está sendo relacionado apenas a fatores de risco a saúde humana. Seus perigos para o meio ambiente e para os alimentos foi discutido no caso anterior.

⁸ TORRES, A. O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês. BBB NEWS BRASIL, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49657447> > Acesso em: 16 junho de 2020.

Figura 25 – Respostas das participantes L e A, para o problema 6.



Fonte: O Autor (2020).

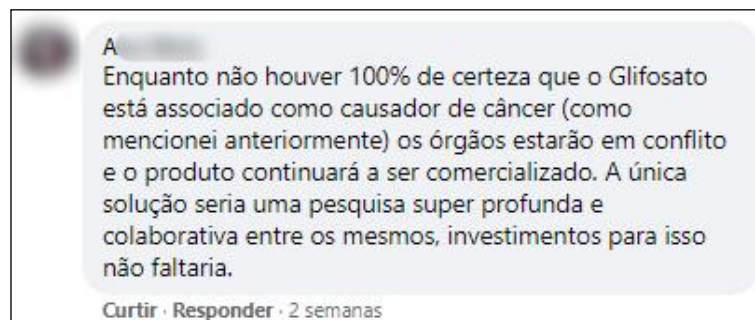
O artigo “Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer”, estudado nesse caso 2, foi o menor texto trabalhado, sendo finalizado com apenas 2 mini-casos. Os dois mini-casos foram o suficiente para conseguir identificar, simultaneamente, a aplicação da TFC por meio da flexibilização dos conhecimentos.

6.5.7 Caso 3 - Mini-caso 1

Dando início as discussões do 3º artigo, com o caso 3, o mini-caso 1 desse caso aborda um tema que apresenta bastante relação com o caso anterior, que são as diversas pesquisas em torno de um único objetivo, que é descobrir os perigos que o glifosato causa a saúde humana. Dessa forma, foi solicitada mais uma vez a opinião dos estudantes a respeito desse ponto, pedindo que usassem como base as respostas apresentadas no caso anterior.

Foi percebido que 90% dos participantes permanecem com o mesmo ponto de vista, que é a necessidade de novos estudos sobre os possíveis riscos à saúde, causados pelo uso de agrotóxicos a base de glifosato. Alguns outros argumentos a favor de novos estudos vieram complementando as respostas desses participantes, como é o caso da participante A, visto na figura 26.

Figura 26 – Respostas da participante A, para o problema 7.

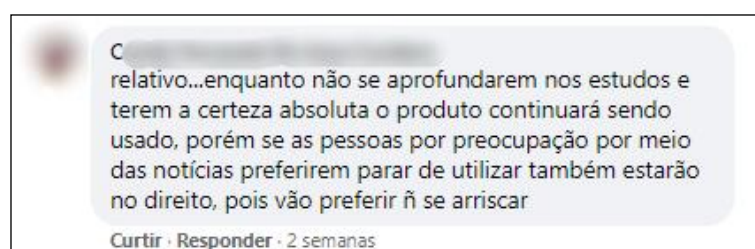


Fonte: O Autor (2020).

A participante A aponta que a solução não está na realização de investimento em pesquisas paralelas entre os órgãos responsáveis pela fiscalização e controle do consumo de glifosato na agricultura, como apresentado no artigo 3, mas uma grande pesquisa colaborativa entre eles. Esse posicionamento se faz necessário para uma visão que deixa de lado os interesses individuais e passam a apresentar como foco um interesse coletivo.

De todos os participantes, o único que não permaneceu com o mesmo posicionamento a respeito de como deve ser realizada a dinâmica do uso do glifosato na agricultura, foi a participantes C, como visto na figura 27.

Figura 27 – Respostas da participante C, para o problema 7.



Fonte: O Autor (2020).

Ela aponta um fator ligado a diferentes perspectivas, no qual apesar dos diversos investimentos e estudos sobre o assunto, o glifosato ainda estará no comércio, cabendo assim ao consumidor ter a consciência dos riscos aos quais estará submetido ao utilizar o produto. Entretanto, é sabido que nem sempre esse ponto de vista deve ser levado em consideração, visto que muitos agricultores não estão cientes dos riscos aos quais estão submetidos, fazendo uso desse produto na agricultura (MORI, 2019).

6.5.8 Caso 3 - Mini-caso 2

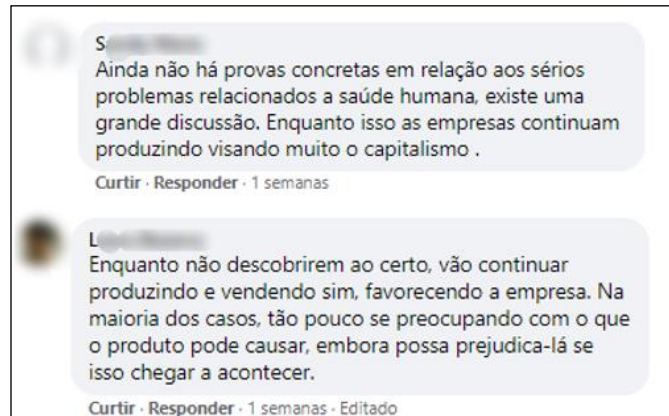
Nesse mini-caso, todos apresentaram bons posicionamentos a respeito do motivo pelo qual as empresas ainda continuam comercializando produtos à base de glifosato, tendo em vista diversas pesquisas que apontam sua relação a doenças como o câncer. Os participantes ficaram divididos em argumentos que defendem o fato de que a venda do produto se mantém por falta de informações concretas que levem seu produto à uma relação direta com as doenças as quais está sendo relacionada. Outra parte, em maior quantidade, defende o fato de que essas empresas visam o capital a frente de diversas outras questões, como a saúde da população rural, que é a mais afetada.

Esses argumentos pegam um *link* em outras discussões já realizadas nos dois outros artigos trabalhados, quando abordavam o fato de alguns desses agrotóxicos, sejam eles à base de fipronil, necotineóides ou glifosato, terem impactos negativos, comprovados por algumas pesquisas, tanto no meio ambiente, como na saúde de animais. Entretanto, não são apenas esses impactos que são considerados em uma avaliação que julga a qualidade desses produtos, mas também os impactos políticos e econômicos (MORI, 2019).

Alguns dos posicionamentos dos participantes abordam questões como o lucro das empresas estarem a frente de qualquer outro ponto relevante, como a saúde da população, como se vê na figura 28. As participantes C e G, apontam como os principais fatos de os produtos à base de glifosato ainda estarem em circulação no mercado o alto investimento tecnológico em outros recursos para substituir os agrotóxicos a base de glifosato e o tempo que levaria para que houvesse a aprovação de um novo produto, visto que passaria por diversos testes após uma possível descoberta, como se vê na figura 29.

Além da preocupação das participantes A e V com a eficiência desse novo produto e com a fidelidade do mercado com o produto, como se vê na figura 30, visto que o produto atual é o mais vendido do mercado e possui aprovação de muitos dos agricultores, que não aceitam que seja retirado de circulação (MORI, 2019).

Figura 28 – Respostas das participantes S e L, para o problema 8.



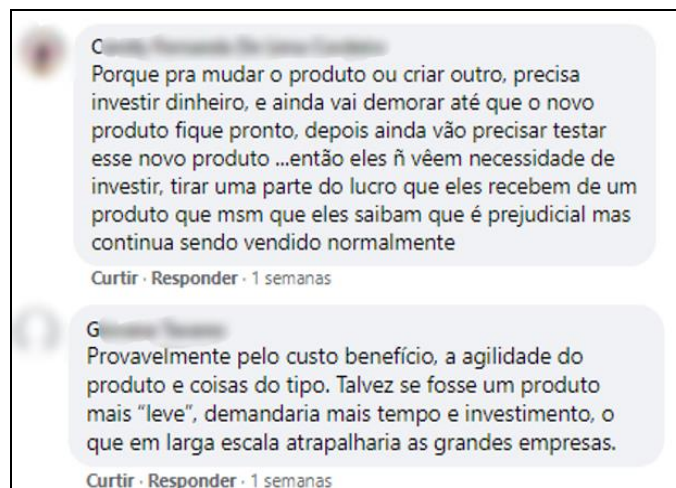
Fonte: O Autor (2020).

O posicionamento das participantes S e L é interessante pelo fato de que, como apresentado por Mori (2019), discutido no mini-caso anterior, algumas pesquisas são realizadas por instituições que buscam objetivos diferentes.

há muitos critérios diferentes para determinar quais estudos são levados em consideração para que aquela instituição chegue a uma conclusão. E há bastante diferença entre ciência acadêmica - produzida nas universidades, com as últimas descobertas - e a ciência regulatória - das agências de regulação (MORI, 2019, s/p).

Dessa forma, são escolhidas pesquisas relevantes para obter um resultado já esperado para a empresa, seja ela com um foco maior na saúde da população, ou ao desenvolvimento econômico.

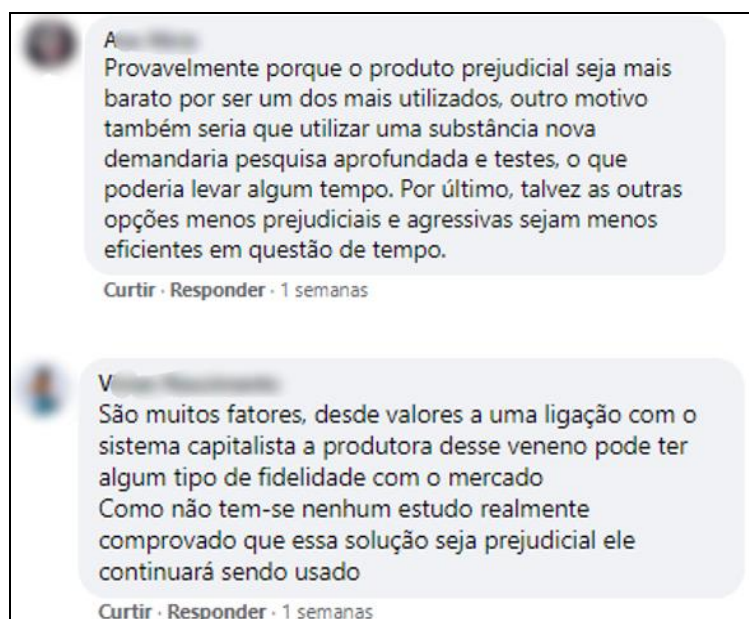
Figura 29 - Respostas das participantes C e G, para o problema 8.



Fonte: O Autor (2020).

Outro ponto que vale ressaltar é bem discutido pelas participantes C e G, tendo em vista que elas abordam, de uma forma clara, o que era esperado de acordo com as respostas apresentadas no plano de atividade, para esse problema. Em resumo, elas apresentaram um dos principais pontos que envolvem o problema 8, que é o processo e o tempo para desenvolver um substituto para o glifosato.

Figura 30 – Respostas das participantes A e V, para o problema 8.



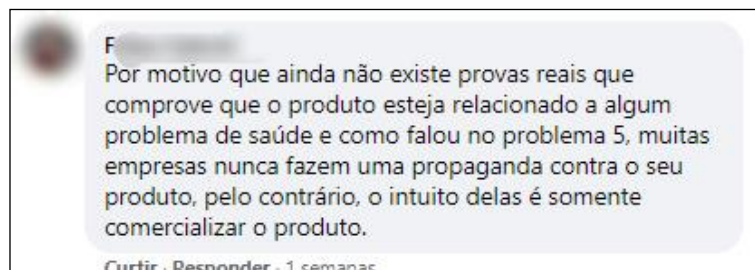
Fonte: O Autor (2020).

Outros 2 pontos, já citados, são: a incerteza no desenvolvimento de um produto tão eficaz quanto o glifosato, para o combate às pragas e a fidelidade que o produto tem com o mercado, já que é o mais utilizado no mundo, como apresentado pelas participantes A e V, na figura 30. São questões importantes de serem discutidas pelo fato de que, por mais complexa que seja a descoberta de um produto que tenha potencial de substituir o glifosato, considerando sua eficácia na agricultura, o fato deste produto estar ligado à diversas questões envolvendo impactos à saúde e meio ambiente, já deveria ser um motivo para que o produto saísse de circulação do mercado, apesar desse, também, ser o mais comercializado até então.

Ainda nesse problema, o participante F chamou a atenção ao fazer, de forma mais direta que os demais participantes já citados, uma flexibilização do

conhecimento entre o mini-caso em questão e o mini-caso 1 do caso 2, como visto na figura 31.

Figura 31 – Resposta do participante F, para o problema 8.



Fonte: O Autor (2020).

É possível notar que no decorrer das discussões dos vários casos, há sempre uma flexibilização de ideias adquiridas. Algumas de formas pouco perceptível, como também algumas mais fácil de perceber, como é o caso da figura 15, no qual o participante F diz: “como falou no problema 5”. Deixando claro que o participante adquiriu bem esse conhecimento e consegue aplicá-lo a outras situações.

6.5.9 Caso 3 - Mini-caso 3

As discussões apresentadas nesse mini-caso foram bem superficiais, de modo geral. No problema apresentado era solicitado aos participantes que apresentarem diferenças e semelhanças da ação do fipronil e glifosato no organismo das abelhas, o que exigiria que eles fizessem uma relação com as discussões do caso 1 e caso 3. Entretanto, as respostas foram, quase que 100%, uma sequência de justificativas semelhantes, o que nos leva a cogitar a possibilidade dos participantes terem se baseado nas respostas já apresentado nesse problema pelos primeiros, e não terem tido o trabalho de fazer a relação entre os 2 artigos. As respostas foram bem variadas, só que com um mesmo ponto de vista: ambos são prejudiciais à saúde das abelhas, como visto na figura 32.

Figura 32 – Resposta do participante J, para o problema 9.

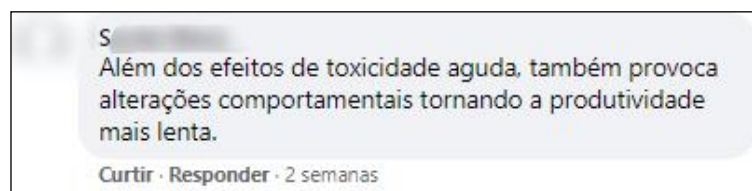


Fonte: O Autor (2020).

É possível perceber que, apesar de pouco detalhe, o participante entende que os diferentes agrotóxicos afetam diferentes sistemas (que são os sistemas digestório – abordado no artigo 3 – e nervo – abordado no artigo 1), levando, na maioria dos casos, à morte das abelhas, em ambos os casos.

Por mais que 100% dos participantes tenham apresentado (mesmo que sem riqueza de detalhes) de forma correta uma semelhança entre a ação dos agrotóxicos citados no organismo das abelhas, apenas uma das participantes conseguiu fazer uma relação mais precisa, trazendo pontos específicos abordados no primeiro caso, como pode ser visto na figura 33.

Figura 33 – Resposta da participante S, para o problema 9.



Fonte: O Autor (2020).

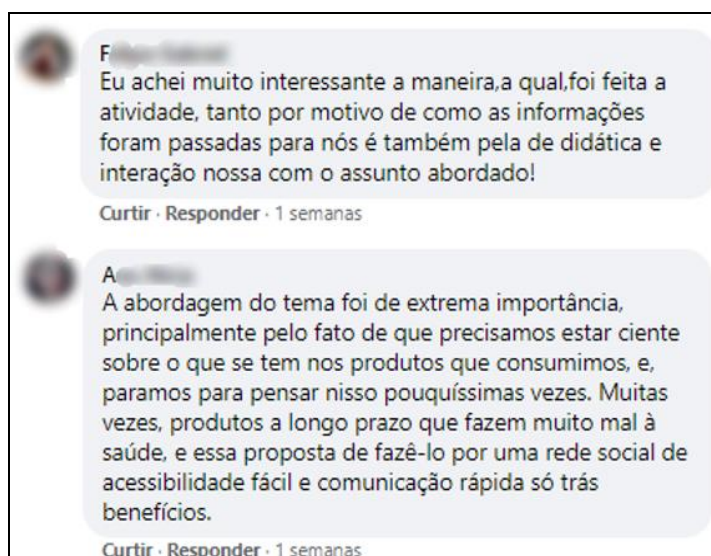
Como discutido no artigo 1 “O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês” no caso 1, alguns agrotóxicos apresentam diferentes níveis de toxicidade, entre eles o fipronil, que entre os danos causados às abelhas, afeta seu sistema nervoso, alterando seus padrões de comportamento, podendo levar a morte (TORRES, 2019). Temos, com isso, um exemplo bem claro da flexibilização do conhecimento, com apresentação de informações detalhadas.

6.5.10 Caso 3 - Mini-caso 4

No último mini-caso do plano de atividade, foi abordado com os participantes uma parte do artigo “Glifosato: mitos e verdades sobre um dos agrotóxicos mais usados do mundo” que traz a questão da disseminação de informações falsas nas redes sociais. Dessa forma, foi tratado com os participantes a realidade das *fake news* em ambientes remotos, como as redes sociais, e qual a opinião deles a respeito da forma como foi desenvolvida a atividade proposta durante esses 7 dias, buscando alcançar os objetivos já descritos no trabalho.

Tivemos várias opiniões positivas quanto ao uso do Facebook para a realização de uma atividade pedagógica, e da forma como foi desenvolvida a proposta, com o uso de casos e mini-casos. Algumas das críticas vinham acompanhadas de posicionamentos a respeito da importância da alfabetização científica com temas relevantes, de forma contextualizada como pode ser visto na figura 34.

Figura 34 – Respostas da participante A e do participante F, para o problema 10.



Fonte: O Autor (2020).

Além dos participantes F e A, outros apresentaram posicionamentos ricos em críticas sobre como a atividade foi desenvolvida, como pode ser visto no apêndice C. Entretanto, esses dois comentários retratam bem o que todos os participantes apresentaram, tendo, dessa forma, 100% de aprovação deles quanto ao

uso do Facebook como ferramenta de auxílio para o professor no seu processo de ensino.

6.6 Visão Geral da Aplicação da TFC e Construção de Conhecimentos dos Participantes no Decorrer da Atividade.

Ao analisar todos os argumentos dos participantes do início ao fim da aplicação da Sequência Didática, foi possível perceber o quanto a maioria avançou em relação aos seus conhecimentos a respeito do uso dos agrotóxicos no Brasil e no mundo.

Realizando a análise individual de cada mini-caso, fica difícil perceber o desenvolvimento real de cada participante, visto que alguns apresentaram dificuldades de interpretação ou argumentação em determinados pontos, como aconteceu com a participante T no mini-caso 2 do caso 1, em que ela optou por não apresentar qualquer argumento por não se sentir segura com seus posicionamentos. Dessa forma, é irrealizável um posicionamento a respeito de tal participante apenas com esse mini-caso.

Dessa forma, analisando todos os posicionamentos de todos os participantes em todas as etapas, foi possível desenvolver um algoritmo baseado em cinco níveis avaliativos para as respostas deles. Tendo como base para essa avaliação as referências utilizadas no capítulo 3, as respostas preestabelecidas no plano de atividades (desenvolvidas, também, a partir das referências utilizadas no capítulo 3), como também os argumentos ricos em críticas com bons posicionamentos. Então, os níveis dados às respostas foram: 0.0 (não respondeu); 1.0 (para uma resposta não favorável); 2.0 (para uma resposta pouco favorável); 3.0 (para uma resposta razoavelmente favorável); 4.0 (para uma resposta bastante favorável).

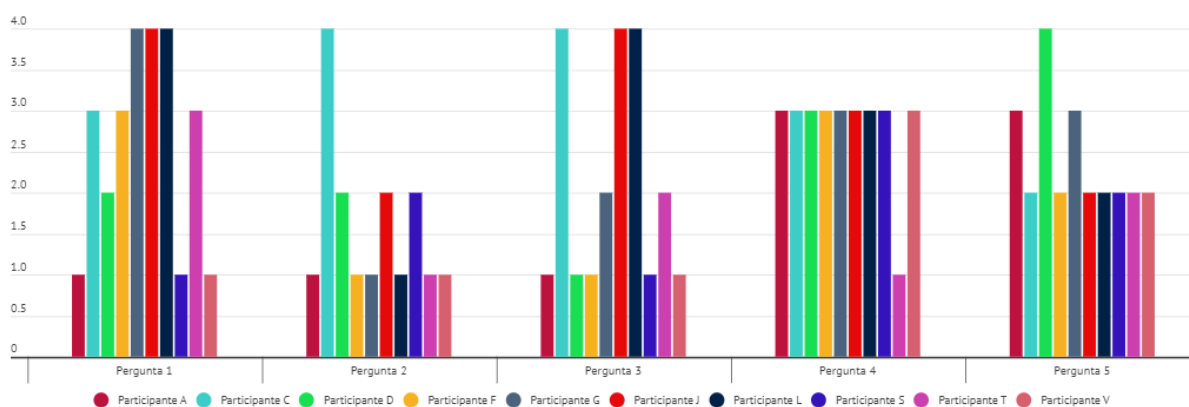
Para ficar mais fácil de entender como foi atribuído os seguintes conceitos aos participantes, foram desenvolvidos 5 critérios, como pode se ver a seguir:

- O participante que se isentar em alguma das atividades, será atribuído o conceito 0.0.

- O participante que se posicionar, porém, apresentar informações incorretas, de acordo com os artigos que foram trabalhados ou de acordo com a própria literatura, será atribuído o conceito 1.0.
- O participante que trazer alguma informação solta, sem detalhes ou explicação, será atribuído o conceito 2.0.
- O participante que apresentar informações corretas com justificativa ou detalhes que não façam muito sentido, será atribuído o conceito 3.0.
- O participante que apresentar informações corretas, de acordo com os artigos trabalhado e com a literatura, junto com detalhes e argumentos corretos, receberá o conceito 4.0

A partir da análise realizada, foram construídos dois gráficos que ilustram bem como ficou o desenvolvimento dos participantes do início ao fim da Sequência Didática. Dessa forma, o primeiro gráfico ilustra como foi o rendimento dos participantes no teste de sondagem, como pode ser visto no gráfico 2.

Gráfico 2 – Gráfico, com escala de 0 a 4.0, do rendimento dos 10 participantes no teste de sondagem.



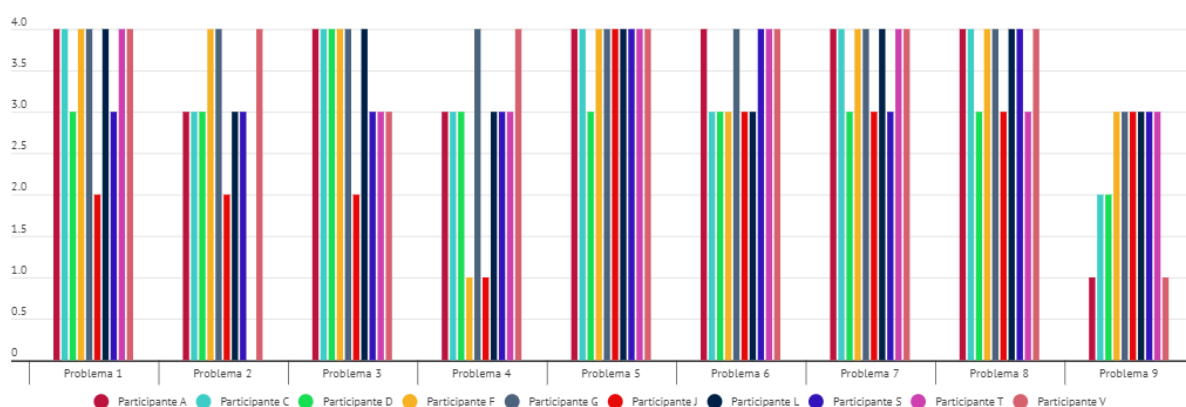
Fonte: O Autor (2020).

Foi percebido, no teste de sondagem, o quanto os participantes apresentavam dificuldades ao falar sobre os agrotóxicos. O que mais chamou a atenção durante a análise é que dos 10 participantes, apenas a participante C e o participante J não fizeram relação entre agrotóxico e o desenvolvimento/amadurecimento acelerado de frutas, legumes, cereais, entre outros, resultando em muitos conceitos abaixo de 3.0. Porém, é sabido que a função desses produtos

agrícolas é o de combater e controlar a proliferação de vários tipos de pragas na agricultura, ou também fora dela, como os insetos, fungos e bactérias (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012). As demais respostas que apresentaram conceito igual ou inferior a 2.0, foi resultado de informações ou justificativas incorretas, de acordo com a literatura.

A mesma análise foi aplicada com os problemas apresentados no decorrer de cada mini-caso. Da mesma forma que para o teste de sondagem, foi aplicada a escala de 0.0 a 4.0. Vale lembrar que, no teste de sondagem nenhum participante deixou qualquer pergunta em branco, entretanto, o mesmo não aconteceu nos problemas da segunda etapa da avaliação, como pode ser visto no gráfico 3.

Gráfico 3 – Gráfico, com escala de 0 a 4.0, do rendimento dos 10 participantes no segundo questionário.



Fonte: O Autor (2020).

Esse gráfico foi desenvolvido utilizando os nove primeiros problemas do segundo questionário, aplicado de forma fragmentada durante a execução de cada mini-caso. O problema 10 ficou de fora dessa análise pois o mesmo solicitava a opinião dos participantes sobre a aplicação da pesquisa, o que não fazia sentido conceder um conceito de acordo com a opinião individual a respeito do que estava sendo pedido. Entretanto, esse último problema foi discutido posteriormente nas considerações finais do trabalho.

Como é possível perceber, fazendo uma comparação rápida entre os gráficos 3 e 2, o rendimento dos participantes foi bem melhor no 3. É possível notar que, diferente dos dados apresentados no gráfico 2, para o teste de sondagem, os participantes trouxeram no segundo questionário muitas opiniões com bons

argumentos, sendo muitas deles de acordo com as respostas pré-definidas no plano de atividade, ou de acordo com o que se via nas referências apresentadas no capítulo 3, deste trabalho, sendo, dessa forma, coerentes com o conceito 4.0.

Todavia, nem todas as respostas foram de acordo com o nível 4.0, visto que muitas delas não apresentaram bons argumentos ou simplesmente não fazia sentido. Desconsiderando os participantes que atingiram o conceito máximo, o que chama mais atenção no gráfico 3 é o fato do participante J estar quase sempre abaixo (ou igual a apenas 1 participante, como visto no problema 4) de todos os demais participantes nos 4 primeiros problemas. O que acaba sendo atípico sobre esse participante, é que este foi um dos que atingiram os melhores rendimentos no teste de sondagem.

As possíveis justificativas para esse fato já foram discutidas no tópico 5.5, no qual foi percebida uma desmotivação no participante durante esse intervalo, o que pode ser justificado como uma certa dificuldade de adaptação com a metodologia utilizada ou simplesmente questões pessoais, visto que problemas sociais podem corroborar negativamente no rendimento cognitivo de estudantes.

Outro ponto que chama a atenção para o mesmo gráfico, é o fato do participante F ter apresentado uma queda brusca no problema 4, porém, o que se percebeu na análise foi um possível erro de digitação que comprometeu totalmente a resposta do estudante. Ele apresentou o seguinte posicionamento:

“Com o uso do fipronil, a morte das abelhas ‘iriam’ diminuir ‘é’ da mesma forma que não iria ocorrer um impacto em enorme escala tanto no meio ambiente como na economia e na sociedade.” (Estudante F)

É possível notar que, de acordo com os demais argumentos do participante F nos problemas anteriores e posteriores, o mesmo deve ter substituído o termo “SEM” com o termo “COM”, no início da frase, comprometendo, dessa forma, toda a sua resposta. Entretanto, comparado aos demais conceitos adquiridos durante a aplicação dos casos, esse possível incidente acaba interferindo muito pouco no rendimento do participante.

Já no problema 9, ainda no mesmo gráfico, acaba se destacando pelo fato de ser o único que não apresentou nenhum rendimento com o conceito máximo. Isso ocorreu pelo fato de ser solicitado que os participantes apresentassem, pelo menos, uma semelhança e uma diferença entre a ação do glifosato e do fipronil no

organismo das abelhas. Oito dos participantes conseguiram apresentar semelhança, entretanto, os que apresentaram diferença apontaram que a resposta seria a “comprovação”, ou seja, que um deles (que de acordo com as discussões realizadas em alguns mini-casos, entende-se que os participantes estavam se referendo ao fipronil) apresentaria comprovação científica de que cause problemas à saúde das abelhas, o que está correto, e o outro não apresentaria comprovação. Porém, para o glifosato, ainda não há comprovações confiáveis de que ele seja o responsável pelas diversas acusações de que o produto cause câncer em seres humanos, entretanto, como visto no artigo de Mori (2019), trabalhado no caso 3,

um novo estudo publicado na revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* expôs as abelhas a níveis da substância encontrados em jardins e plantações e descobriu que, quando ingerido pelas abelhas, o glifosato afeta o microbioma intestinal dos insetos e diminuiu sua capacidade de combater infecções (MORI, 2019, s/p).

Ambos (fipronil e glifosato) apresentam comprovação a respeito dos riscos à saúde das abelhas. O que diferencia esses agrotóxicos sobre esse tópico, são os diferentes sistemas no organismo das abelhas que são afetados ao entrarem em contato com esses produtos. Enquanto o fipronil afeta o sistema nervoso central das abelhas, o glifosato afeta o microbioma intestinal delas (MORI, 2019; TORRES, 2019).

Com isso, de modo geral, apesar de alguns participantes terem apresentado conceito inferior a 3.0 em alguns problemas, é evidente que o rendimento no teste de sondagem foi bem inferior, se feito uma análise comparativa. Esse resultado é importante para perceber o quanto que redes sociais, mais especificamente o Facebook, além de um espaço de entretenimento e de disseminação de *fake News*, podem ser utilizadas como um espaço para fins didáticos, com vasta possibilidades e ferramentas que podem auxiliar o professor em inúmeras atividades pedagógicas.

Outro fator singular, também responsável por esse resultado, foi a forma no qual a dinâmica da atividade foi desenvolvida. Baseada na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), a atividade trabalhada constou do estudo de 3 artigos complexos, abordando conceitos e conhecimentos pouco estruturados, no qual, com o uso de estudo de casos e mini-casos, um dos pilares para pesquisas com essa teoria, nos

possibilitou trabalhar esses materiais com estudantes da educação básica e adquirir esse resultado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após finalizada as análises, foi possível desenvolver algumas considerações sobre o uso de redes sociais no ensino, e suas potencialidades para a alfabetização científica. O Facebook, utilizado para desenvolver o estudo dessa pesquisa, se mostrou uma ferramenta bastante atual, apesar de mais de uma década e meia de sua criação, principalmente quando se trata de recursos para os grupos de aprendizagem social, que foi o espaço utilizado nessa rede social.

Foi possível notar que o Facebook é uma plataforma adequado para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, com ferramentas capazes de organizar inúmeras atividades desenvolvidas por alunos e professores, por meio das unidades temáticas, que são espaços separados, como pastas, que possibilitam trabalhar assuntos diferentes em lugares diferentes.

As unidades temáticas, além de proporcionarem um maior controle e dispor de diversas funcionalidades, como a possibilidade de serem realizadas discussões diversas em espaços diferentes, compartilhar arquivos de áudio, vídeo, texto e outros, possibilitam, também, aplicar métodos ou teorias diversas, como é o caso da TFC, a partir de estudos de casos.

Os estudos de casos aplicados pelo Facebook, por meio de uma sequência didática, foram trabalhados de maneira bastante satisfatória, uma vez que para desenvolver práticas baseadas na Teoria da Flexibilidade Cognitiva, é necessário um espaço organizado, capaz de dispor da possibilidade de abordar conteúdos complexos e pouco estruturados, por meio da fragmentação de temas ou conceitos presentes nos casos.

Como resultado dessa possibilidade de aplicar a TFC dentro do Facebook, foi bem positiva a experiência, não apenas pelos resultados obtidos por meio dos questionários aplicados, também a partir da opinião dos participantes da pesquisa (estudantes da educação básica), uma vez que estes informaram que além de ter sido uma proposta estimulante, tornou possível o aprendizado a partir de um tema complexo, baseado em abordagens contextualizadas de extrema importância, que foram os perigos gerados a partir do uso indiscriminado de agrotóxicos no Brasil e no mundo.

Dessa forma, fazer uso de métodos com uso de flexibilização de conhecimentos em assuntos nos quais haja um nível elevado de complexidade é uma

forma de facilitar o processo de ensino e aprendizado, para que o conhecimento seja mais bem adquirido pelos estudantes, possibilitando a transcendência do que foi estudado, para outras situações.

Com isso, foi possível, com o uso do Facebook, aplicar a TFC para o estudo de três artigos publicados no site da BBB NEWS BRASIL, que abordam temas complexos a respeito do uso de agrotóxico no Brasil e no mundo, e a relação desses na morte de abelhas e no desenvolvimento de doenças como linfomas, em seres humanos.

O resultado desse trabalho foi promissor, visto que foram conquistados os objetivos específicos da pesquisa, além de serem adquiridos dados instigantes sobre como a TFC foi essencial para que os participantes pudessem construir os diversos conhecimentos a respeito do tema trabalhado, por meio da flexibilização dos conhecimentos, possibilitando, dessa forma, que pudessem aplicar o que foi aprendido a situações diversas, através de diferentes ângulos e de uma visão multifacetada do que se foi construído, evitando, assim, erros significativos na compreensão de conceitos e o desenvolvimento de concepções alternativas.

Dessa forma, é pertinente que, além de investimentos em recursos tecnológicos nas escolas (sejam elas públicas ou privadas), seja ofertado cursos de formação continuada para os docentes, capacitando-os para o uso dessas tecnologias, como também gerar oportunidades nas formações para o uso de espaços que são de convívio diário dos estudantes, como as redes sociais, visto que esses ambientes têm bastante a oferecer, no que diz respeito as possibilidades no auxílio do professor no processo de ensino e aprendizagem.

Ainda pegando o link nos cursos de formação continuada, se torna conveniente, também, preparar os professores para trabalhar com métodos capazes de desenvolver no aluno a capacidade cognitiva de aprender conteúdos complexos sem o uso de simplificações, o que é um dos pressupostos da TFC. Isso é, sem dúvidas, uma das formas de garantir para os estudantes o desenvolvimento das competências e habilidades, dispostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

REFERÊNCIAS

ALENCAR, G. A.; Moura, M. R ; BITENCOURT, R. B. . Facebook como Plataforma de Ensino/Aprendizagem: o que dizem os professores e alunos do IFSertão-PE. **Educacao, Formacao & Tecnologias**, v. 6, p. 86-93, 2013.

ALMEIDA, F. J.; FRANCO, M. G. Tecnologias para a Educação e Políticas Curriculares de Estado. In: TIC e Educação 2013. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras. **ICT Education 2013**, São Paulo, 2014.

ALMEIDA, L. S.; ARAÚJO, A. M.; FRANCO, A. R.; SOARES, D. L. Cognição, Aprendizagem e Rendimento - **I Seminário Internacional**. Universidade do Minho, 2014.

ALMEIDA, M. D.; CAVENDISH, T. A.; BUENO, P. C.; ERVILHA, I. C.; GREGÓRIO, L. S.; KANASHIRO, N. B. O.; ROHLFS, D. B.; CARMO, T. F. M. A flexibilização da legislação brasileira de agrotóxicos e os riscos à saúde humana: análise do Projeto de Lei no 3.200/2015. **Cadernos de Saúde Pública**, Brasília, v. 33, n. 7, 2017.

ANDRADE, F. F. **Agrotóxico e agricultura**: uma abordagem socioambiental reflexiva no Ensino de Química.2018. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Formação de Professores). Universidade Estadual da Paraíba. Programa de Pós-graduação em Formação de Professores, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo. Edição 70, 2011.

BATINGA, V. T. S.; SILVA, J. P. M. Análise de uma Sequência Didática de Química a partir da Teoria da Atividade segundo Leontiev. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. Extra, p. 5475-5480, 2017.

BATISTA, G. C.; MARINHO, E. M.; MARINHO, M. M.; MARINHO, E. S. AVOGADRO NO ENSINO DE QUÍMICA: UM AVANÇADO EDITOR MOLECULAR DE

VISUALIZAÇÃO DE UM GRANDE POTENCIAL PEDAGÓGICO. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, p. 1-11, 2018.

BBC NEWS BRASIL. Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer. **BBC NEWS BRASIL**, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/geral-47636506> > Acesso em 16 de junho de 2020.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A Química dos Agrotóxicos. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 10-15, 2012.

BRUM, S.; BARBOZA, L. M. V. TIC's no Ensino da Química. In: Ricardo Hasper, Denise do Rocio Nascimento, Stella Maris Oliveira Ludwig. (Org.). **Cadernos do PDE**. 1ed.Curitiba: SEED, v. 1, p. 1-25, 2017.

BUCKINGHAM, D. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. **Educação e Realidade**, v. 35, n. 3, p. 37-58, 2010.

CARVALHO, A. A. A. A representação do conhecimento segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. **Revista Portuguesa de Educação**. Universidade de Minho, Portugal, v. 13, n. 1, p. 169-184, 1998.

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FILHO, J. R. F. Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, v. 32, n. 1, 2010.

CETIC.BR. pesquisa o uso de celular por alunos para a realização de atividades escolares. **Cetic.br**, 2017. Disponível em: <<https://cetic.br/noticia/cetic-br-pesquisa-o-uso-de-celular-por-alunos-para-a-realizacao-de-atividades-escolares/>> Acesso em: 08 de junho de 2019.

COSTA, L. A. C.; FRANCO, S. R. K. Ambientes Virtuais de Aprendizagem e suas possibilidades construtivistas. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 3, n.1, p. 1, 2005.

CRUZ, M. E. B.; SIMÕES NETO, J. E. Uma Sequência Didática sobre Perfumes e Essências para o Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas. **DYNAMIS (FURB. ONLINE)**, v. 24, p. 3-19, 2018.

DIAS, I. A.; ARAGÃO, R. C. Multiletramentos, Facebook e ensino de inglês na escola pública. **Calidoscopio**, v. 12, p. 380-389, 2014.

FERREIRA, H. S.; MOTA, M. M. A VISÃO DOS ALUNOS SOBRE O USO DO FACEBOOK COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO FÍSICA. **Revista FSA (Faculdade Santo Agostinho)**, v. 11, p. 188-199, 2014.

FRANCO, C. P. Understanding digital natives learning experiences. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v.13, n.3, p.643-658, 2013.

GARCIA, L. M. M; FERREIRA, M. J. A rede social *Facebook* enquanto ferramenta de suporte ao ensino colaborativo / cooperativo. **Revista do Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia**, Portugal, n. 2/3, p. 71-77, 2011.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de Pesquisa. **Editora da UFRGS**, Porto Alegre, ed. 1, v. 1. p. 118, 2009.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo, ed. 6, v.1, 2008.

JARDIM, I. C. D. F.; ANDRADE, J. A.; QUEIROZ, S. C. N. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global – um enfoque às maçãs. **Quim. Nova**, v. 32, n. 4, p. 996-1012, 2009.

KENSKI, V. M. APRENDIZAGEM MEDIADA PELA TECNOLOGIA. **Diálogo Educacional**. Paraná, v. 4, n. 10, p. 47 - 56. 2003.

LOCATELLI, A.; SANTOS, K. F.; ZOCH, A. N. UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

ATRAVÉS DA TEMÁTICA DOS AGROTÓXICOS. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. Manaus, v. 9, p. 158-172, 2016.

MEHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: Aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 5, p. 515-652, 2004.

MORAES, P. C.; TRAJANO, S. C. S.; MAFFRA, S. M.; MESSEDER, J. C. Abordando agrotóxico no ensino de química: Uma revisão. **Revista Ciências & Idéias**, v. 3, p. 1-15, 2011.

MORENO, E. L.; HEIDELMANN, S. P. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, p. 12–18, 2017.

MORI, L. Glifosato: mitos e verdades sobre um dos agrotóxicos mais usados do mundo. **BBC NEWS BRASIL**, 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-47320332>> Acesso em: 16 de junho de 2020.

OLIVEIRA, A. P. S. C. O Uso do *Facebook* como Instrumento de Aprendizagem e Produção do Conhecimento no Curso de Formação de Professores. **Congresso Internacional ABED de Educação a Distância**. Rio de Janeiro, 2015.

PATRÍCIO, M. R.; GONÇALVES, V. *Facebook*: rede social educativa?. ISBN 978-989-96999-1-5. **Encontro Internacional TIC e Educação**. Lisboa, p. 593-598. 2010.

PEIXOTO, J.; ARAÚJO, C. H. S. Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 33, p. 253-268, 2012.

PEREIRA, I. S. D. Uma Experiência De Ensino Híbrido Utilizando A Plataforma Google Sala de Aula. **Simpósio Internacional de Educação à Distância / Encontro de Pesquisadores de Educação a Distância**, São Carlos, p. 1-6, 2016.

PINTO, M. M. C. V. **O recurso à Web 2.0 na sala de aula de Física e Química: um estudo com professores e alunos dos ensinos básico e secundário**. 2014. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ciências da Educação). Universidade do Minho, Braga, 2014.

PRIMO, Alex. *Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição*. Porto Alegre, p. 240, 2007.

QUINTANILHA, L. F. Inovação pedagógica universitária mediada pelo *Facebook* e *youtube*: uma experiência de ensino-aprendizagem direcionado à geração-z. **Educar em Revista**. Curitiba, n. 65, p. 249-263, 2017.

RAULL. Paulo Freire – O futuro da escola. **Youtube**, 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=dIJ9RBIFuPk>> Acesso em: 13 de novembro de 2019.

RAUPP, D. T.; EICHLER, M. L. A rede social Facebook e suas aplicações no ensino de química. **RENOTE. REVISTA NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**, v. 10, nº 1 p. 1-10, 2012.

REYES, J. F. G.; FERRER, C. RAMOS, M. J. G.; DÍAZ, A. M. ; ALBA, A. R. F. Determination of pesticide residues in olive oil and olives. **Trends in Analytical Chemistry**, v. 26, n. 3, 2007.

RIBEIRO, C. U. **O uso do facebook e suas interfaces com o processo ensino aprendizagem em uma escola mineira de ensino médio**. 2017. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação). Universidade Federal de São João del-Rei. Programa de Pós-Graduação Processos Socioeducativos e Práticas Escolares, 2017.

ROCHA, A. S. *Agriculturas e meio ambiente: uma questão permanente*. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v. 29, p. 214-235, 2019

ROESLER, R. Web 2.0, Interações Sociais e Construção do Conhecimento. **Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação**, Rio de Janeiro, 2012.

ROMANÍ, C. C. Explorando tendências para a educação no Século XXI. **Cad. Pesqui.** São Paulo, v. 42 n. 147, p. 848-867, 2013.

SANTOS, I. G. S.; LEÃO, M. B. C; SOUZA, F. N. Promoção de Flexibilidade Cognitiva e Interdisiplinaridade Através da FlexQuest®: Uma Plataforma Web 2.0. **4º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa**, Aracaju, v. 2. p. 405-410, 2015.

SENTANIN, M. A.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Teores de carotenóides em mamão e pêssego determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, p. 787-792, 2007.

SILVA, A. C. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 72, p. 527-554, 2011.

SILVA, F. C. M. **PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A FUNÇÃO ORGÂNICA ÁLCOOL COM FOCO NA PREVENÇÃO DO USO ABUSIVO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS: ANÁLISE A PARTIR DE ASPECTOS DA TEORIA DA ATIVIDADE DE LEONTIEV**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de química, Recife, 2018.

SILVA, P. A.; LIMA, C. A. M.; ALBUQUERQUE, O.; SILVA, C. P. Principais aplicativos para smartphones no ensino de química: uma revisão bibliográfica. **Congresso Internacional de Educação e Tecnologias**, São Carlos, v. 4, 2018.

SILVEIRA, D. T.; CÓDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDDT, T. E. e SILVEIRA, D. T. Métodos de Pesquisa. **Editora de UFRGS**. Porto Alegre, ed. 1, v. 1, p. 31 -42. 2009.

SIMÕES, N. T.; ALVES, E. F. . O USO DA TEMÁTICA AGROTÓXICO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA ATRAVÉS DA METODOLOGIA DOS MOMENTOS PEDAGÓGICOS. **REVISTA DEBATES EM ENSINO DE QUÍMICA**, v. 4, p. 147-175, 2018.

SPIRO, R. J.; FELTOVICH, P. J.; JACOBSON, M. J.; COULSON, R. L. Cognitive Flexibility, Constructivism, And Hypertext: Advanced Knowledge Acquisition In Ill-Structured Domains. **Educational Technology**, v. 31, n. 5, p. 24-33, 1991.

SPIRO, R. J.; JEHNG, J. C. Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. *In*: SPIRO, R. J. **Cognition, education, and multimedia: Exploring ideas in high technology**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, p. 163-205, 1990.

TAVARES, D. C. G.; SHINODA, D. T.; MOREIRA, S. S. C.; FERNANDES, A. C. UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL E SUA CORRELAÇÃO COM INTOXICAÇÕES. **Revista S&G**, v. 15, n. 1, p. 2-10, 2020.

TODESCHINI, B. H. **Avaliação da presença de agrotóxicos por Cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas em águas superficiais e na rede pública de abastecimento de água no rio grande do sul**. Dissertação de Mestrado (Mestrado profissional em Ecologia). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

TORRES, A. O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês. **BBB NEWS BRASIL**, 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49657447>> Acesso em: 16 junho de 2020.

VASCONCELOS, Y.; BOMBARDI, L. M. Agrotóxicos na Berlinda. **Pesquisa Fapesp**, p. 18 - 27, 2018.

VIEIRA, S. L. Estudos em educação e tecnologias da informação e da comunicação (TICs). Educ@ção. **Revista de Pedagogia do Creupi**. Espírito Santo do Pinhal, v. 1, n. 2, p. 21-23, 2004.

WIVES, W. W.; KUBOTA, L. C.; AMIEL, T. Análise do Uso das TICS em Escolas Públicas e Privadas a Partir da Teoria da Atividade. ISSN 1415-4765. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Rio de Janeiro, 2016.

ZAPPE, J. A.; BRAIBANTE, M. E. F. Contribuições através da temática agrotóxicos para a aprendizagem de química e para a formação do estudante como cidadão. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, p. 392-414, 2015.

APÊNDICE A - PLANO DE ATIVIDADES

DADOS TÉCNICOS DA PROPOSTA
Disciplina: Química
Turma: 3ª série do Ensino Médio
Tema: Agrotóxicos
Título da Sequência Didática: Agrotóxicos e seus fatores socioambientais
Ambiente virtual: <i>Facebook</i>
Objetivos:
Geral • Explorar o uso dos Agrotóxicos no meio ambiente no viés reflexivo, baseado na Teoria da Flexibilidade Cognitiva, através de uma sequência didática aplicada na rede social <i>Facebook</i>. Específicos • Promover o aprendizado por meio de abordagens CTSA; • Proporcionar o uso do <i>Facebook</i> como um meio de vincular informações para a construção de conhecimentos científicos. • Desenvolver o pensamento crítico, por meio da Teoria da Flexibilidade Cognitiva.
DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA
1º DIA – Aplicação de questionário de sondagem; apresentação da plataforma do Facebook; apresentação dos casos e mini-casos; apresentação do cronograma das discussões. TEMPO: 02 horas AMBINETE DE REALIZAÇÃO: Google Meet. RECURSOS UTILIZADOS: Testes de sondagem; Computador. DESENVOLVIMENTO: Dado início ao primeiro dia da sequência didática, os alunos responderão um questionário de sondagem, via vídeo conferência realizada individualmente de forma oral. Com fins de se ter um levantamento

das concepções prévias dos estudantes sobre a temática. As questões do teste se encontram no quadro 1.

Quadro 1. Primeiro questionário, realizado com os estudantes que participarão da sequência didática.

1. Na sua concepção, o que são agrotóxicos?
2. Os agrotóxicos podem ser utilizados fora da agricultura? Justificar!
3. Cite um ponto positivo quanto ao uso dos agrotóxicos.
4. Você acha que o uso de agrotóxico tem impactos negativos no meio ambiente ou na saúde dos animais? Justifique!
5. Qual sua opinião sobre o uso de agrotóxicos no Brasil e no Mundo?

Fonte: própria.

Ainda no primeiro dia da Sequência Didática com o uso de um projetor, apresentar aos participantes os temas das discussões, que serão realizadas diariamente leitura e resolução de problemas, por meio de casos e mini-casos. Abaixo estão detalhados os casos (3 casos) e os mini-casos (10 mini-casos):

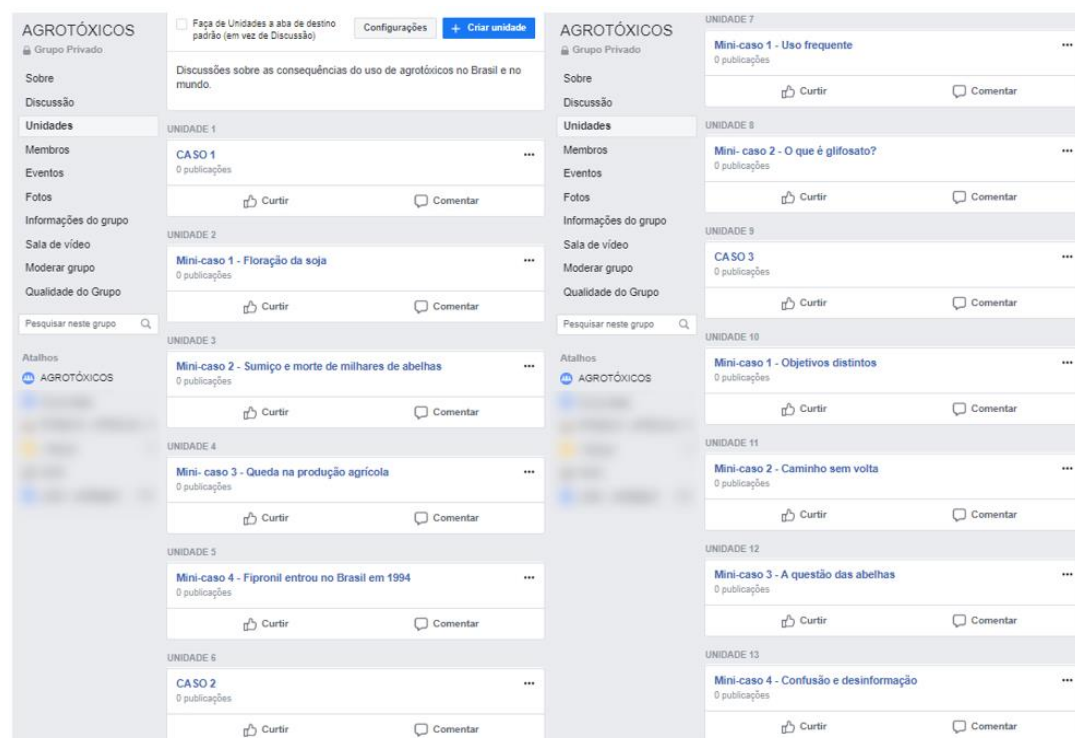
- Caso 1 - O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês.
 - Mini-caso 1 - Floração da soja.
 - Mini-caso 2 - Sumiço e morte de milhares de abelhas.
 - Mini-caso 3 - Queda na produção agrícola.
 - Mini-caso 4 - Fipronil entrou no Brasil em 1994.
- Caso 2 - Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer.
 - Mini-caso 1 - Uso frequente.
 - Mini- caso 2 - O que é glifosato?
- Caso 3 - Glifosato: mitos e verdades sobre um dos agrotóxicos mais usados do mundo.
 - Mini-caso 1 - Objetivos distintos.
 - Mini-caso 2 - Caminho sem volta.

- Mini-caso 3 - A questão das abelhas.
- Mini-caso 4 - Confusão e desinformação.

Cada um desses casos representam um artigo da BBC NEWS BRASIL. Todas as discussões partirão de trechos retirados diretamente de cada artigo.

Para trabalhar todos esses casos e mini-casos, foram criadas 13 unidades temáticas no grupo de aprendizagem social do Facebook, como visto na figura 1, no qual cada uma delas será utilizada para as discussões de um caso ou de um mini-caso.

Figura 1 – Unidades temáticas criadas para as discussões dos casos e mini-casos.



Fonte: própria.

Como visto na figura 1, a primeira unidade é o “CASO 1”, no qual seu título, por ser maior que a capacidade de palavras mínimas para caber no título da unidade, foi adicionado na descrição da unidade, ao ser aberta. O mesmo acontece para os outros dois casos, como visto na figura.

Em sequência, após cada caso, vem os mini-casos, no qual serão realizadas as discussões mais detalhadas, visando trabalhar melhor a complexidade dos conceitos presente nos casos.

Por mais que cada caso aborde um tema em específicos, esses apresentam algumas relações, que serão percebidas durante as discussões. Dessa forma, os mini-casos serão constantemente relacionados. Alguns dos temas em comuns, entre os casos e mini-casos, estão presentes na tabela 1.

Tabela 1 – Travessia temática entre os casos e mini-casos, com temas em comum.

	Agrotóxico que apresenta risco à saúde humana	Agrotóxico que apresenta risco ao meio ambiente	Toxicidade/ Potencialidade/ agressividade dos agrotóxicos	Pesquisa sobre os efeitos dos agrotóxicos	Conflito de opiniões sobre o consumo do agrotóxico
Caso 1		x	x	x	
Mini-caso 1		x		x	
Mini-caso 2		x		x	
Mini-caso 3		x			
Mini-caso 4		x	x	x	
Caso 2	x		x	x	x
Mini-caso 1	x		x	x	x
Mini-caso 2	x			x	x
Caso 3	x	x	x	x	x
Mini-caso 1	x		x	x	x
Mini-caso 2	x		x	x	x
Mini-caso 3		x		x	
Mini-caso 4	x			x	x

Fonte: própria.

Então, como visto, o primeiro caso apresenta 4 mini-casos, ou seja, 4 subtemas relevantes a serem discutidos separadamente, mas sempre mantendo relação entre eles. No segundo caso, temos 2 mini-casos e no terceiro caso temos 4 mini-casos. Além disso, é percebido que os temas apresentados mantem relação, não apenas entre mini-casos de um mesmo caso, mas também relação entre diferentes casos, mantendo assim a relação denominada, na Teoria da Flexibilidade Cognitiva, como travessia temática.

O cronograma das discussões dos casos e mini-casos está presente na tabela 2, no qual também será apresentada aos estudantes.

Tabela 2 – Cronograma de aplicação da proposta

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7
Teste de x nivelamento							
Apresentação x da proposta							
Caso 1		x	x				
Mini-caso 1		x					
Mini-caso 2		x					
Mini-caso 3			x				
Mini-caso 4			x				
Caso 2				x			
Mini-caso 1				x			
Mini-caso 2				x			
Caso 3					x	x	x
Mini-caso1					x		
Mini-caso 2						x	
Mini-caso 3						x	
Mini-caso 4							x

Fonte: própria.

2º DIA – Início das discussões do CASO 1, com apresentação dos mini-casos 1 e 2, do caso citado.

TEMPO: 02 horas.

AMBINETE DE REALIZAÇÃO: *Facebook*

DESENVOLVIMENTO: Iniciando as discussões, será apresentado aos participantes a primeira unidade, no qual se encontra o CASO 1. Nela, é apresentado trechos do artigo de Torres (2019), para que os estudantes possam entender sobre o que se trata os mini-casos que serão trabalhados em seguida. Na figura 2 é possível visualizar o CASO 1.

Figura 2 – Unidade temática no qual se encontra o CASO 1.


CASO 1

Uma investigação em Santa Catarina revelou que cerca de 50 milhões de abelhas morreram envenenadas por agrotóxicos em janeiro de 2019 [...] Os exames encontraram três agrotóxicos: o fungicida trifloxistrobina, o inseticida triflumuron, ambos fabricados pela Bayer, e, em maior quantidade, o inseticida fipronil. [...] O impacto desses agrotóxicos é que eles são letais para as abelhas, agem diretamente no sistema nervoso central. As que não morrem durante o voo retornam adoecidas e contaminam toda a colmeia.



BBC NEWS

BBC.COM

O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês

Concluído

 Curtir

 Comentar

DESCRIÇÃO [Editar](#)

Discussões sobre as consequências do uso de agrotóxicos no Brasil e no mundo.

TIPO DE GRUPO

Aprendizado social

LOCALIZAÇÃO

 [Adicionar localização](#)

FOTOS RECENTES DO GRUPO [Ver tudo](#)



Português (Brasil) · Português (Portugal) +
 English (US) · Español · Français (France)

[Privacidade](#) · [Termos](#) · [Anúncios](#) · [Opções de anúncio](#) · [Cookies](#) · [Mais](#) · Facebook © 2020

Fonte: própria.

As discussões não darão início nesse momento, só a partir das apresentações dos mini-casos. Após a publicação do caso, tendo os participantes entendido do que se trata a matéria publicada na BBC NEWS BRASIL, será apresentado o mini-caso 1 (figura 3) e o mini-caso 2 (quadro 2), do CASO 1 (tendo uma média de 1 hora de discussão para cada mini-caso).

Inicialmente, para ambos os mini-casos, dentro de suas respectivas unidades, será pulicado um texto, com trechos retirados do artigo de Torres (2019), e em seguida publicado o problema, como visto na figura 3. Ficando, desse modo, ilustrado a forma como os estudantes encontrarão o texto e o problema dentro do Facebook.

Figura 3 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no Mini caso 1 - Floração da soja.

Mini-caso 1 - Floração da soja

O fipronil é bastante utilizado nas lavouras para matar insetos como o bicudo e costuma ser pulverizado por aviões monomotores, o que é proibido. Ele também é aplicado na terra, antes do plantio, e nas sementes. Segundo a Cidasc, os venenos foram pulverizados durante o período de floração da soja, quando há uma recomendação para que os produtores utilizem o bom senso e não envenenem as flores, pois haverá visita de polinizadores. Não há proibição ao uso, entretanto. O professor Nodari, da UFSC, diz que as primeiras abelhas a morrer são as operárias mais experientes que saem de manhã para vasculhar o território e procurar flores. Quando encontram néctar, elas voltam para a colmeia e com uma dança comunicam a direção e a distância das flores. A flor de soja não é a preferida das abelhas, mas, com o desmatamento e a monocultura, elas têm cada vez menos opções.

Concluído

1 comentário

Curtir

Comentar

José Renan TORRES, A. O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês. BBB NEWS BRASIL, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49657447>> Acesso em: 16 junho de 2020.

Curtir · Responder · 1m

Escreva um comentário...

PROBLEMA

1 – No ano de 2019, a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), coletou amostras de abelhas mortas no estado. Nos exames foi constatada a presença de 3 tipos de agrotóxicos classificados como altamente tóxicos, entre eles o fipronil, letal para as abelhas. Levando em conta as informações apresentadas aqui e no texto “Floração da Soja”, o que poderia ter sido feito para evitar a morte, por envenenamento, de mais abelhas?

Concluído

Curtir

Comentar

Fonte: própria.

Na primeira publicação é possível visualizar o trecho do artigo no qual os participantes farão a leitura e interpretação. Em seguida, na segunda publicação, eles farão a leitura e responderão ao problema nos comentários. Caso haja dúvidas, os estudantes serão instruídos a apresentarem uma nova postagem, dentro da mesma unidade, levando em conta que eles têm a

liberdade de apresentar informações relevantes ou novos questionamentos durante o tempo de discussão estimado (duas horas). Ao fim do dia, cada uma das publicações será concluída (na lateral direita de cada publicação) e contará como atividade finalizada para a plataforma. Essas informações valem, também, para os demais mini-casos que serão apresentados em seguida.

Observações:

- Para que não haja excesso de informações, a referência do artigo será apresentada nos comentários das publicações.
- Os textos e problemas dos demais casos e mini-casos, aqui na proposta, serão apresentados através de quadros, para que fiquem melhor de serem visualizados.

Quadro 2 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no mini caso 2 - Sumiço e morte de milhares de abelhas.

Mini-caso 2 - Sumiço e morte de milhares de abelhas.

Segundo a Repórter Brasil e a Agência Pública, o fipronil e neonicotinoides (inseticidas derivados de nicotina) foram responsáveis pela morte de 400 milhões de abelhas no Rio Grande do Sul, 45 milhões no Mato Grosso do Sul e 7 milhões em São Paulo entre o Natal de 2018 e fevereiro deste ano. Os laudos foram feitos pelas secretarias de Agricultura dos Estados com apoio de universidades. Os estudos mostraram que 80% das abelhas mortas tinham essas substâncias no organismo. A questão pode ser ainda mais preocupante se considerarmos que, nesse cálculo de quase meio bilhão de abelhas mortas no Brasil em um curto período de três meses, as abelhas silvestres sequer entraram na conta. Outro fenômeno que tem preocupado biólogos no Brasil e no exterior é o desaparecimento de abelhas operárias, que deixam para trás a colônia e sua rainha com muitas crias famintas. O sumiço tem vários nomes populares, como doença de maio, colapso de outono e síndrome do ácaro vampiro. Nos EUA, pesquisadores o chamam

de CCD (Colony Collapse Disorder), uma desordem no sistema de navegação das abelhas provocada por agrotóxicos, que faz com que elas se percam. Os EUA têm amplas pesquisas sobre o assunto, porque perderam 50% das abelhas em meio século, o que tem relação direta com o fipronil e os neonicotinoides. No Brasil, o CCD foi registrado pela primeira vez na região de Altinópolis (SP) entre agosto e setembro de 2008. A região tem intensa produção de cana-de-açúcar com uso de neonicotinoides e fipronil Torres.

Problema

2 – O texto acima apresenta um trecho que diz: As abelhas silvestres sequer entram na conta. Nessa frase é destacado o fato de que todas as abelhas mortas e registradas (quase meio bilhão) pelas Secretarias de Agricultura dos estados de São Paulo, Rio Grande do Norte e Mato Grosso do Sul, eram abelhas mantidas em cativeiro, o que indica que o número real de mortes é muito superior ao registrado. Levando em conta as informações apresentadas aqui no enunciado, no texto citado, no mini-caso 1 e seus conhecimentos prévios, quais são alguns dos problemas gerados ao meio ambiente a partir da morte das abelhas, em decorrência do uso indevido de agrotóxicos e qual a relação entre o CCD e os agrotóxicos e porque isso acontece?

Fonte: (TORRES, 2019).

3º DIA – Apresentação dos mini-casos 3 e 4, do CASO 1.

TEMPO: 02 horas.

AMBINETE DE REALIZAÇÃO: *Facebook*

DESENVOLVIMENTO: No terceiro dia serão apresentados os dois últimos mini-casos do CASO 1, que são eles, o mini-caso 3 (que pode ser visto no quadro 3) e o mini-caso 4 (que pode ser visto no quadro 4). Inicialmente, para ambos os mini-casos, dentro de suas respectivas unidades, será publicado um texto, com trechos retirados do artigo de Torres (2019), e em seguida

publicado o problema, no qual os participantes o responderão nos comentários da publicação, como já informado anteriores.

Quadro 3 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no mini caso 3 - Queda na produção agrícola.

Mini-caso 3 - Queda na produção agrícola

Mortes de abelhas, principais polinizadoras da natureza, não afetam somente a cadeia do mel, diz o agrônomo Rubens Onofre Nodari, da UFSC. "Sem a polinização das abelhas, a produção agrícola sofreria uma redução dramática, num diagnóstico conservador de 30% a 40%, mas há correntes de pesquisadores que falam em 73%, o que poderia gerar, inclusive, guerras por alimentos", disse. Ainda não houve pesquisas sobre a redução na produção agrícola de Santa Catarina por causa da mortandade de abelhas. Mas sabe-se que, sem elas, não haveria maçãs — importante cultura da região serrana, responsável pela segunda maior produção do país. Em Sichuan, na China, as abelhas desapareceram. A polinização é feita por trabalhadores, os "homens-abelhas". Eles sobem em árvores com uma pena de pássaro cheia de pólen para tocar as flores uma por vez. O desaparecimento das abelhas na região, ocorrido há cerca de 20 anos, se deveu ao uso excessivo de agrotóxicos do tipo neonicotinoides. Segundo o projeto Polinizadores do Brasil, 30% do valor anual da produção agrícola no nosso país dependem de polinizadores. Caso o serviço de polinização fosse pago, custaria em torno de US\$ 12 bilhões por ano.

Problema

3 – A morte de abelhas, causada pelo uso irregular de agrotóxicos, como visto no texto “queda na produção agrícola”, é uma situação que tende a se agravar cada vez mais com o tempo, gerando, não somente, impactos ambientais, como também, sociais e econômicos. Cite alguns desses problemas e justifique.

Fonte: (TORRES, 2019).

Quadro 4 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no Mini caso 4 - Fipronil entrou no Brasil em 1994.

Mini-caso 4 - Fipronil entrou no Brasil em 1994

De acordo com Dayson Castilhos, doutor pelo Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido com pesquisa sobre desaparecimento e morte de abelhas no Brasil, o fipronil foi descoberto em 1987 e comercializado a partir de 1993. No Brasil, conforme o Ministério do Meio Ambiente, foi regulamentado em 1994. "Inicialmente se pretendia que o fipronil fosse mais um herbicida, característica da família dos azóis, mas se mostrou um potente inseticida", disse o pesquisador. Castilhou diz que o fipronil causa hiperexcitação neuronal nas abelhas, produzindo descargas elétricas que levam à paralisia e exaustão celular dos insetos. Ele diz que a substância é altamente tóxica aos insetos em mínimas quantidades. "Processo semelhante ocorre com os neonicotinoides, a nova geração de agrotóxicos sintéticos", disse. Diante da comprovação dos malefícios do fipronil, o governo do Estado negocia internamente duas propostas que deverão ser incluídas no plano de gestão até o fim do ano. A primeira é limitar o uso do fipronil a sementes - o que pode fazer de Santa Catarina o primeiro Estado do Brasil a restringir o uso do produto. Outra medida seria exigir dos agrônomos que prescrevam uso de fipronil informação sobre a geolocalização das lavouras, para que fique no banco de dados do Estado. Se a plantação estiver próxima a colmeias, será emitido um alerta para que técnicos da Cidasc monitorem as abelhas.

Problema

4 – No texto “fipronil entrou no Brasil em 1994”, o mesmo apresenta uma informação acerca do tempo em que o fipronil começou a ser comercializado no Brasil, sua potente eficácia na morte de insetos, como também sua ação no organismo das abelhas. Devido a esses fatores o governo do estado de Santa Catarina negocia a implementação de duas propostas que visa minimizar os danos causados às abelhas pelo uso indiscriminado do fipronil

e neonicotinoides, Com relação as duas propostas, o que muda em relação a forma como esses agrotóxicos são utilizados na agricultura e quais os impactos positivos que essa implementação causaria para as abelhas?

Fonte: (TORRES, 2019).

Caso haja dúvidas, os estudantes serão novamente instruídos a apresentarem uma nova postagem, dentro da mesma unidade e ao fim do dia, cada uma das publicações será concluída.

4º DIA – Apresentação do CASO 2 e dos mini-casos 1 e 2, do caso citado.

TEMPO: 02 horas.

AMBINETE DE REALIZAÇÃO: *Facebook*

DESENVOLVIMENTO: No CASO 2, serão apresentados trechos do artigo BBC News Brasil (2019), para que os estudantes possam entender sobre o que se trata os dois mini-casos que serão trabalhados em seguida. No quadro 5 é possível visualizar o CASO 2.

Quadro 5 – Texto síntese sobre o CASO 2.

Caso 2 - Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer.

Um júri de San Francisco, nos Estados Unidos, decidiu na terça-feira que o agrotóxico mais usado do Brasil e no mundo foi um "fator importante" no desenvolvimento do câncer de um homem [...] O grupo alemão Bayer, que comprou a Monsanto, fabricante do produto, rejeitou fortemente as acusações de que a substância seja cancerígena [...] Em agosto de 2018, a Monsanto foi condenada em primeira instância pela Justiça americana a pagar US\$ 289 milhões (R\$ 1,1 bilhão) a um homem com câncer.

Fonte: (BBC NEWS BRASIL, 2019).

Após a apresentação do caso, tendo os participantes entendido do que se trata a matéria publicada na BBC NEWS BRASIL, será apresentado o mini-caso 1 (quadro 6) e o mini-caso 2 (quadro 7), do CASO 2. Inicialmente,

para ambos os mini-casos, dentro de suas respectivas unidades, será pulicado um texto, com trechos retirados do artigo da BBC News Brasil (2019), e em seguida publicado o problema.

Quadro 6 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no mini-caso 1 - Uso frequente.

Mini-caso 1 - Uso frequente

A Bayer argumenta que décadas de estudos e avaliações regulatórias mostraram que o agrotóxico é seguro para uso humano. Hardeman usou o herbicida com regularidade de 1980 a 2012 em sua propriedade em Sonoma County, na Califórnia, e acabou sendo diagnosticado com linfoma não Hodgkin, que tem origem nas células do sistema linfático. Seus advogados, Aimee Wagstaff e Jennifer Moore, afirmaram em comunicado conjunto que seu cliente estava "satisfeito" com a decisão. "Agora podemos nos concentrar nas evidências de que a Monsanto não adotou uma abordagem objetiva e responsável para a segurança do Roundup", acrescentaram. "Em vez disso, fica claro pelas ações da Monsanto que a empresa não se importa particularmente se seu produto está, de fato, causando câncer às pessoas, e em contrapartida se concentra em manipular a opinião pública e enfraquecer quem levanta preocupações genuínas e legítimas sobre a questão." Outro julgamento envolvendo o Roundup está marcado para começar no dia 28 de março no tribunal estadual de Oakland, também na Califórnia - um casal com linfoma não Hodgkin afirma que a doença foi causada pelo pesticida.

Problema

5 – Por todo o mundo, agrotóxicos vão sendo relacionados à problemas ambientais e a saúde da plantas e animais, como é o caso do fipronil, que tem sido investigado por estar associado à morde de milhares de abelhas pelo mundo. O glifosato, agrotóxico mais consumido do mundo, também tem sido investigado por ser alvo de diversas acusações de que o mesmo é

responsável pelo desenvolvimento de linfomas (cancer), em pessoas que tem contato direto com o produto. Porque, mesmo com tantos processos judiciais associados ao Roundup (produto a base de glifosato), a empresa fabricante ainda defende o produto?

Fonte: (BBC NEWS BRASIL, 2019).

Quadro 7 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no minicase 2 - O que é glifosato?

Mini- caso 2 - O que é glifosato?

O glifosato foi introduzido pela Monsanto em 1974, mas sua patente expirou em 2000, e agora o produto químico é vendido por vários fabricantes. Nos EUA, mais de 750 produtos contêm a substância. Em 2015, a Agência Internacional para Pesquisa sobre o Câncer, da Organização Mundial de Saúde (OMS), concluiu que o glifosato era "provavelmente cancerígeno para humanos". No entanto, a Agência de Proteção Ambiental dos EUA insiste que é seguro quando usado com cuidado. A Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA, na sigla em inglês) também afirma que é improvável que o glifosato cause câncer em humanos. Em novembro de 2017, os países da União Europeia votaram para a renovação da licença do glifosato, apesar das campanhas contra a substância.

Problema

6 – Ainda não há evidências concretas de que o glifosato cause de fato câncer, dessa forma, órgãos como a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar e Agência de Proteção ambiental Americana, afirmam que o produto não está relacionado com o surgimento de câncer, enquanto a Agência de Proteção para Pesquisas sobre o Câncer, da Organização Mundial da Saúde, discorda dessa afirmação. Na sua opinião, o que deveria ser feito para solucionar esse problema?

Fonte: (BBC NEWS BRASIL, 2019).

Caso haja dúvidas, os estudantes serão novamente instruídos a apresentarem uma nova postagem, dentro da mesma unidade e ao fim do dia, cada uma das publicações será concluída.

5º DIA – Início da apresentação do CASO 3 e mini-caso 1, do respectivo caso.

TEMPO: 02 horas.

AMBINETE DE REALIZAÇÃO: *Facebook*

DESENVOLVIMENTO: No CASO 3, serão apresentados trechos do artigo de Mori (2019), publicado na BBC NEWS BRASIL, para que os estudantes possam entender sobre o que se trata os mini-casos que serão trabalhados em seguida. No quadro 8 é possível visualizar o CASO 3.

Quadro 8 - Texto síntese sobre o CASO 2.

Caso 3 - Glifosato: mitos e verdades sobre um dos agrotóxicos mais usados do mundo

Comercializado para agricultores desde 1974, o glifosato é hoje o herbicida mais comum do mundo, mas a discussão científica sobre sua segurança ainda não chegou a uma conclusão clara [...] em 2015, a Agência Internacional para Pesquisa sobre Câncer (IARC), parte da Organização Mundial de Saúde, concluiu com base em centenas de pesquisas que o glifosato era "provavelmente cancerígeno" para humanos [...] Já a EPA (agência de proteção ambiental americana) continua a insistir que o glifosato é seguro quando usado corretamente.

Fonte: (MORI, 2019)

Após a apresentação do caso, tendo os participantes entendido do que se trata a matéria publicada na BBC NEWS BRASIL, será apresentado o mini-caso 1 (quadro 9) do CASO 3, que, por ser relativamente maior que os demais já apresentados, só será apresentado ele nesse dia. Sendo assim, inicialmente, dentro da unidade desse mini-caso, será publicado um texto, com trechos retirados do artigo da Mori (2019), e em seguida publicado o problema.

Quadro 9 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no mini-caso 1 - Objetivos distintos.

Mini-caso 1 - Objetivos distintos

A diferença entre as análises existe, pois, as instituições usam metodologias diferentes. Elas não baseiam suas conclusões em experimentos próprios, mas sim em pesquisas científicas já publicadas sobre o assunto, explica Letícia Rodrigues, especialista em toxicologia, regulação e vigilância sanitária, e pesquisadora da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Ela afirma que há muitos critérios diferentes para determinar quais estudos são levados em consideração para que aquela instituição chegue a uma conclusão. E há bastante diferença entre ciência acadêmica - produzida nas universidades, com as últimas descobertas - e a ciência regulatória - das agências de regulação, que segue uma série de portarias e protocolos estabelecidos em lei para avaliar os estudos. "O Iarc e a EPA são instituições com objetivos diferentes", afirma Luiz Claudio Meirelles, da Fiocruz. "O Iarc é ligado à OMS, está preocupado com as últimas descobertas na proteção da saúde. Enquanto a EPA e as outras agências têm fins de registro e podem ter um viés econômico muito forte." A possibilidade de que pressões econômicas tenham tido influência na decisão do órgão foi levantada por ativistas nos Estados Unidos, e alguns deputados democratas chegaram a pedir que o Departamento de Justiça investigue se há relações entre funcionário do governo e indústrias de agrotóxicos. Defensores da avaliação das agências afirmam que os resultados são diferentes porque a EPA teve um rigor maior no filtro para os estudos e pesquisas científicas analisados - selecionando apenas estudos nos quais havia peer-review (revisão feita por outros cientistas), credenciamento em boas práticas de laboratório etc. Dizem também que o Iarc não detalhou os critérios usados para a análise dos estudos. Mas especialistas em agrotóxicos têm confiança na conclusão do órgão. "A OMS tem um perfil até conservador e o Iarc é muito responsável na sua análise", diz Meirelles. "Os estudos (que apontam que o glifosato é provavelmente carcinogênico para humanos) foram feitos por pesquisadores relevantes, publicados em revistas internacionais respeitadas."

Problema

7 – O texto “objetivos distintos” aborda o fato da Agência Internacional para Pesquisa sobre Câncer e da Agência de Proteção Ambiental Americana, apresentarem posicionamentos opostos sobre o uso do glifosato. Essa discussão já foi estabelecida no segundo mini-caso (O que é glifosato?) do caso 2 (Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer), só que agora com novas informações. Sua opinião permanece a mesma ou não? Justifique!

Fonte: (MORI, 2019)

Caso haja dúvidas, os estudantes serão novamente instruídos a apresentarem uma nova postagem, dentro da mesma unidade e ao fim do dia, cada uma das publicações será concluída.

6º DIA – Apresentação dos mini-casos 2 e 3, do caso 3.

TEMPO: 02 horas.

AMBINETE DE REALIZAÇÃO: *Facebook*

DESENVOLVIMENTO: No sexto dia da proposta, será apresentado o mini-caso 2 (quadro 10) e o mini-caso 3 (quadro 11), do CASO 3. Inicialmente, para ambos os mini-casos, dentro de suas respectivas unidades, será pulicado um texto, com trechos retirados do artigo da Mori (2019), e em seguida publicado o problema.

Quadro 10 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no mini-caso 2 – Caminho sem volta.

Mini-caso 2 - Caminho sem volta

Segundo Luiz Claudio Meirelles, da Fiocruz, o entendimento de que o glifosato é uma substância prejudicial é um "caminho sem volta". "Se você olha como algumas substâncias foram tratadas historicamente, percebe semelhanças. O DDT (pesticida muito usado na segunda metade do século passado), por exemplo. Quando começou a se descobrir seus efeitos cancerígenos, quem tinha interesse econômico fez de tudo para negar", afirma ele. "Mas a ciência independente foi avançando, comprovando que

os malefícios eram verdadeiros, e não havia mais como negar. Hoje, o DDT é proibido mundialmente. O glifosato é o DDT de hoje, vai passar pelo mesmo processo." E, de fato, o entendimento de que o glifosato é perigoso à saúde, mesmo quando usado corretamente, está se ampliando cada vez mais. No ano passado, a Monsanto foi condenada pela Justiça americana a pagar US\$ 289 milhões (cerca de R\$ 1,1 bilhão) a Dewayne Johnson, que afirma que o câncer que teve em 2014 foi causado pelo uso de um dos agrotóxicos que contêm glifosato da empresa. A Monsanto nega que a substância cause câncer e afirma que vai recorrer da decisão. O processo foi o primeiro alegando que agrotóxicos com glifosato causam câncer a ir a julgamento e gera precedente para centenas de processos parecidos na justiça americana. Na França, o presidente Emmanuel Macron havia prometido acabar com o uso do glifosato até 2021, mas voltou atrás em janeiro deste ano após protestos de fazendeiros e agricultores. "Não é mais viável, vai matar nossa agricultura", disse Macron. O argumento usado pelos agricultores franceses e por outras pessoas contrárias ao banimento da substância é que os agrotóxicos substitutos podem ser piores e menos estudados. Mas, para especialistas como Meirelles, essa é uma forma muito simplista de pensar. "O controle de pragas nem sempre precisa ser feito com substâncias químicas agressivas", diz ele. "Há várias formas de resolver esse problema. Você tem inimigos naturais, permacultura, uma série de soluções. Hoje a gente usa muito pouco a tecnologia para tentar reduzir o consumo de agrotóxicos. É preciso substituir tecnologias prejudiciais por tecnologias mais avançadas, menos nocivas".

Problema

8 – Na sua opinião, sabendo que as empresas têm outras opções de soluções para combaterem as pragas, porque as mesmas insistem em continuar a produzir agrotóxicos relacionados a sérios problemas à saúde humana?

Fonte: (MORI, 2019)

Quadro 11 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no mini-caso 3 – A questão das abelhas.

Mini-caso 3 - A questão das abelhas

É um fato científico conhecido que alguns pesticidas são responsáveis pela morte de abelhas. As substâncias chamadas neonicotinoides, por exemplo, estão relacionadas ao desaparecimento de colônias nos EUA e na Europa - tanto que muitos produtos com esse princípio ativo foram proibidos na União Europeia. Não havia, no entanto, uma ligação clara entre a morte desses insetos - essenciais para polinização das plantas - e o glifosato. Mas, um novo estudo publicado na revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* expôs as abelhas a níveis da substância encontrados em jardins e plantações e descobriu que, quando ingerido pelas abelhas, o glifosato afeta o micribioma intestinal dos insetos e diminuiu sua capacidade de combater infecções. Após a contaminação, as abelhas expostas a um parasita comum morreram com muito mais frequência do que as que tinham um microbioma saudável por não terem sido expostas ao herbicida. "Precisamos de diretrizes melhores para o uso do glifosato, porque no momento as regras supõem que as abelhas não são prejudicadas pelo herbicida. Mas nosso estudo prova que isso não é verdade", disse Erick Motta, um dos líderes da pesquisa.

Problema

9 – No texto “A questão das abelhas”, são apresentadas informações acerca do perigo do uso do agrotóxico glifosato para as abelhas, como visto também em alguns mini-casos do caso 1 (O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês), quanto ao uso do fipronil. Cite, pelo menos, uma semelhança e uma diferença, entre a ação dessas dois agrotóxicos no organismo das abelhas.

Fonte: (MORI, 2019).

Caso haja dúvidas, os estudantes serão novamente instruídos a apresentarem uma nova postagem, dentro da mesma unidade e ao fim do dia, cada uma das publicações será concluída.

7º DIA – Apresentação do mini-caso 4, do caso 3.

TEMPO: 02 horas

AMBINETE DE REALIZAÇÃO: Facebook.

DESENVOLVIMENTO: No último dia da proposta, será apresentado apenas o mini caso 4 (quadro 12) do CASO 3, no qual o mesmo além de abordar os temas em questão, apresenta uma abertura para que o aluno possa dar sua opinião quanto ao uso do Facebook para a realização da pesquisa.

Quadro 12 – Texto para leitura e problema a ser resolvido pelos participantes, no mini-caso 4 - Confusão e desinformação.

Mini-caso 4 - Confusão e desinformação

Apesar de a substância estar sendo cada vez mais pesquisada e entendida no meio científico, o fato de informações conflitantes virem de instituições confiáveis cria uma confusão no público sobre os efeitos da substância e abre um espaço propício para a disseminação de desinformação. Nos últimos tempos, dezenas de informações falsas têm sido espalhadas nas redes sociais sobre o glifosato. Foi muito compartilhado, por exemplo, que glifosato causa autismo - informação para a qual não há nenhuma evidência científica. A mentira começou quando Stephanie Seneff, pesquisadora da área de Ciência da Computação no MIT (Massachusetts Institute of Technology), disse em um evento que "o glifosato causará autismo em 50% das crianças até 2025". Tanto o uso do glifosato quanto os índices de autismo aumentaram nos últimos anos, mas não há nenhuma prova de que exista uma relação de causa e efeito entre ambos, segundo médicos e pesquisadores. "O autismo tem sido muito estudado, e não tem relação nenhuma com glifosato", explica Ana Arantes, professora da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), pesquisadora do Instituto LAHMIEI/Autismo e BCBA (certificada internacionalmente para trabalhar com a condição). "Não há nenhuma pesquisa científica que relacione glifosato com a condição." Seneff não usou estudo ou pesquisa como base, apenas mostrou um gráfico com o uso de glifosato no mundo e outro com o número de registros de autismo. Segundo a agência Drops, de checagem de informações

médicas, ela deduziu sozinha, sem apresentar nenhuma evidência, que um causava o outro. "A cada uma dessas teorias malucas sobre o autismo está atrelado um tratamento, que custa caro e pode ser perigoso", diz Arantes.

Problema

10 – Ao analisarmos o texto “Confusão e desinformação”, percebemos o perigo de serem compartilhadas informações falsas (ou fake News). Essa questão tem sido bastante abordada no cenário atual no Brasil, principalmente através das redes sociais. Tendo em vista esse fato de as redes sociais estão repletas de fake News, qual sua opinião a respeito de como produzimos conteúdo seguro e de qualidade na rede social Facebook, ao abordarmos o tema “AGROTÓXICOS”?

Fonte: própria.

Caso haja dúvidas, os estudantes serão novamente instruídos a apresentarem uma nova postagem, dentro da mesma unidade e ao fim do dia, cada uma das publicações será concluída.

Questionários:

- **Questionário de Sondagem (dia 01):**

1. Na sua concepção, o que são agrotóxicos?
2. Os agrotóxicos podem ser utilizados fora da agricultura? Justificar!
3. Cite um ponto positivo quanto ao uso dos agrotóxicos.
4. Você acha que o uso de agrotóxico tem impactos negativos no meio ambiente ou na saúde dos animais? Justifique!
5. Qual sua opinião sobre o uso de agrotóxicos no Brasil e no Mundo?

- **Segundo Questionário, aplicado de forma fragmentada do dia 01 ao dia 07:**

- 1 – No ano de 2019, a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), coletou amostras de abelhas mortas no estado. Nos exames foi constatada a presença de 3 tipos de

agrotóxicos classificados como altamente tóxicos, entre eles o fipronil, letal para as abelhas. Levando em conta as informações apresentadas aqui e no texto “Floração da Soja”, o que poderia ter sido feito para evitar a morte, por envenenamento, de mais abelhas?

2 – O texto acima apresenta um trecho que diz: As abelhas silvestres sequer entram na conta. Nessa frase é destacado o fato de que todas as abelhas mortas e registradas (quase meio bilhão) pelas Secretarias de Agricultura dos estados de São Paulo, Rio Grande do Norte e Mato Grosso do Sul, eram abelhas mantidas em cativeiro, o que indica que o número real de mortes é muito superior ao registrado. Levando em conta as informações apresentadas aqui no enunciado, no texto citado, no mini-caso 1 e seus conhecimentos prévios, quais são alguns dos problemas gerados ao meio ambiente a partir da morte das abelhas, em decorrência do uso indevido de agrotóxicos e qual a relação entre o CCD e os agrotóxicos e porque isso acontece?

3 – A morte de abelhas, causada pelo uso irregular de agrotóxicos, como visto no texto “queda na produção agrícola”, é uma situação que tende a se agravar cada vez mais com o tempo, gerando, não somente, impactos ambientais, como também, sociais e econômicos. Cite alguns desses problemas e justifique.

4 – No texto “fipronil entrou no Brasil em 1994”, o mesmo apresenta uma informação acerca do tempo em que o fipronil começou a ser comercializado no Brasil, sua potente eficácia na morte de insetos, como também sua ação no organismo das abelhas. Devido a esses fatores o governo do estado de Santa Catarina negocia a implementação de duas propostas que visa minimizar os danos causados às abelhas pelo uso indiscriminado do fipronil e neonicotinoides. Com relação as duas propostas, o que muda em relação a forma como esses agrotóxicos são utilizados na agricultura e

quais os impactos positivos que essa implementação causaria para as abelhas?

5 – Por todo o mundo, agrotóxicos vão sendo relacionados à problemas ambientais e a saúde da plantas e animais, como é o caso do fipronil, que tem sido investigado por estar associado à morde de milhares de abelhas pelo mundo. O glifosato, agrotóxico mais consumido do mundo, também tem sido investigado por ser alvo de diversas acusações de que o mesmo é responsável pelo desenvolvimento de linfomas (cancer), em pessoas que tem contato direto com o produto. Porque, mesmo com tantos processos judiciais associados ao Roundup (produto a base de glifosato), a empresa fabricante ainda defende o produto?

6 – Ainda não há evidencias concretas de que o glifosato cause de fato câncer, dessa forma, órgãos como a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar e Agencia de Proteção ambiental Americana, afirmam que o produto não está relacionado com o surgimento de câncer, enquanto a Agência de Proteção para Pesquisas sobre o Câncer, da Organização Mundial da Saúde, discorda dessa afirmação. Na sua opinião, o que deveria ser feito para solucionar esse problema?

7 – O texto “objetivos distintos” aborda o fato da Agência Internacional para Pesquisa sobre Câncer e da Agencia de Proteção Ambiental Americana, apresentarem posicionamentos opostos sobre o uso do glifosato. Essa discussão já foi estabelecida no segundo mini-caso (O que é glifosato?) do caso 2 (Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer), só que agora com novas informações. Sua opinião permanece a mesma ou não? Justifique!

8 – Na sua opinião, sabendo que as empresas têm outras opções de soluções para combaterem as pragas, porque as mesmas insistem em

continuar a produzir agrotóxicos relacionados a sérios problemas a saúde humana?

9 – No texto “A questão das abelhas”, são apresentadas informações acerca do perigo do uso do agrotóxico glifosato para as abelhas, como visto também em alguns mini-casos do caso 1 (O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês), quanto ao uso do fipronil. Site, pelo menos, uma semelhança e uma diferença, entre a ação dessas dois agrotóxicos no organismo das abelhas.

10 – Ao analisarmos o texto “Confusão e desinformação”, percebemos o perigo de serem compartilhadas informações falsas (ou fake News). Essa questão tem sido bastante abordada no cenário atual no Brasil, principalmente através das redes sociais. Tendo em vista esse fato de as redes sociais estão repletas de fake News, qual sua opinião a respeito de como produzimos conteúdo seguro e de qualidade na rede social Facebook, ao abordarmos o tema “AGROTÓXICOS”?

Respostas que serão utilizadas como base para a análise das respostas dos participantes, no segundo questionário.

1. Não utilizar esse produto, tendo em vista seus fatores de risco para as abelhas, ou evitar a pulverização do agrotóxico diretamente nas flores da soja, limitando apenas às sementes ou na terra, antes do plantio.
2. As abelhas são importantes polinizadores, e o seu desaparecimento promoveria uma alta diminuição da reprodução das plantas, afetando assim o ciclo de vida de vários seres vivos. Quanto à relação entre o CCD e os agrotóxicos, essa relação é plausível, visto que esse agrotóxico afeta o sistema nervoso do inseto, podendo comprometer o sistema de navegação da abelha.
3. Com a morte de muitas abelhas, a quantidade de polinizadores será reduzida, conseqüentemente diminuindo o número de fecundação/formação de embrião. No meio ambiente, reduzirá a quantidade de

sementes que futuramente resultará no desaparecimento de muitas espécies de plantas, afetando toda a biodiversidade do planeta. Além desses fatores ambientais, a redução da formação de embriões, é sinal de redução do número de produção na agricultura, já que as abelhas são responsáveis em até 73% da produção, afetando assim a safra, com menor lucro e consequentemente maior valor dos produtos nas prateleiras dos mercados.

4. Levando em conta que, atualmente, os produtos são despejados diretamente nas flores, o contato que as abelhas teriam com esses agrotóxicos seria reduzido, se essa pratica fosse exonerada. Sendo assim, deixando restrita a aplicação de agrotóxicos apenas nas sementes, as abelhas não teriam contato direto com o produto e a mortalidade diminuiria. Quanto ao sistema de geolocalização, seria possível haver monitoramento das abelhas para identificar se as mesmas estarão saudáveis.
5. Por ser o agrotóxico mais consumido no mundo, o lucro da empresa é muito alto, estando nesse caso, o capital da empresa a frente dos problemas de saúde dos seus consumidores.
6. Levando em conta que a saúde da população é mais importante que o lucro da empresa ou os impostos gerados para o governo, enquanto não tivessem provas concretas sobre os riscos do consumo do glifosato, o uso da substância não deveria ser autorizado.
7. Opinião e justificativa pessoal.
8. Além do custo para investir em tecnologias e pesquisas para o desenvolvimento de outros métodos de combate às pragas não compensar, o glifosato é o agrotóxico mais utilizado no mundo, ou seja, é o agrotóxico que gera mais lucro no mercado.
9. Semelhança – Ambos causam a morte de abelhas; Diferença – O fipronil afeta o sistema nervoso das abelhas, enquanto que o glifosato afeta o microbioma intestinal do inseto.
10. Opinião pessoal.

REFERÊNCIAS

BBC NEWS BRASIL. Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer. **BBC NEWS BRASIL**, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/geral-47636506> > Acesso em 16 de junho de 2020.

MORI, L. Glifosato: mitos e verdades sobre um dos agrotóxicos mais usados do mundo. **BBC NEWS BRASIL**, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/geral-47320332> > Acesso em: 16 de junho de 2020.

TORRES, A. O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês. **BBB NEWS BRASIL**, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49657447> > Acesso em: 16 junho de 2020.

APÊNDICE B - RESPOSTAS OBTIDAS NO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

Participante	Resposta da pergunta 1, do teste de sondagem: na sua concepção, o que são agrotóxicos?
A	Então, para mim os produtos que auxiliam a fazer as plantações crescerem mais rápido artificialmente. Não é uma coisa profunda, tipo natural.
C	É aquela coisa do veneno, tipo veneno das plantas.
D	Produtos de origem química que é usado na agronomia, nas plantações, para acelerar o processo.
F	Eu acho que são aqueles produtos que a gente coloca no terreno para preparar e tudo mais, e muitas vezes eles atingem tanto o solo como as pessoas.
G	Eu acredito que sejam produtos químicos que o pessoal usa em plantações para espantar insetos, pragas, para as coisas durarem mais também. Em certa quantidade pode fazer mal para consumo humano, mas no geral são produtos químicos.
J	Agrotóxico “pra” mim é como se fosse uma substância para proteção de uma determinada da peste/ de uma praga.
L	São substâncias utilizadas para matar bactérias, fungos e pragas. Essas coisas que tem nas plantas, usado na agricultura.
S	É o que é colocado dentro das frutas para que elas durem mais tempo.
T	Veneno. Que coloca nas plantas que futuramente vai prejudicar muito a saúde das pessoas. Os agricultores usam muito.
V	Fertilizantes/substâncias químicas que podem ser usadas no processo de alimentos, para adiantar o crescimento de alguns alimentos.

Participante	Resposta da pergunta 2, do teste de sondagem: os agrotóxicos podem ser utilizados fora da agricultura? Justificar!
A	Eu acredito que não (sem justificativa)
C	Sim! Tipo, essa é “pra” matar, tipo, insetos. Então, não é só na agricultura, serve até em casa, tem veneno tipo, mata alguma praga.

D	Acho que sim! Quando se faz produtos transgênicos, né. Acho que se usa não só na agricultura, mas também em laboratório.
F	Eu acho que sim, que muitas vezes eles são para animais e essas coisas se eu não me engano.
G	Eu não faço ideia, nunca pensei que ele pudesse ser usado fora, então não sei se pode ou não.
J	Acho que não porque os agrotóxicos foram feitos para as plantas, para proteção contra as pestes. Eu acho que não.
L	Acho que não (sem justificativa).
S	Acho que não. Eu nunca vi ninguém usando. Em alimentos, tipo antes de ir ao mercado eles colocam, mas assim fora da agricultura não.
T	Não. Só ouvi falar em agrotóxicos sendo usado na agricultura.
V	Eu acredito que sim, porém não tem uma justificativa. Mas eu acredito que sim, eu não sei se é o que usam nos em frango, para crescer frango também é agrotóxico, mas eu acho que sim, então eu digo que os agrotóxicos também podem ser usados fora da agricultura.

Participante	Resposta da pergunta 3, do teste de sondagem: cite um ponto positivo quanto ao uso dos agrotóxicos.
A	O fato do alimento poder ser colhido mais rápido. O que duraria um ano, “tipo” durar seis meses ou três.
C	Vai poder matar algumas pragas e vai ajuda na agricultura.
D	Acelera não só na agricultura, mas também para as indústrias que precisam da matéria prima. Acelera para produzir em grande escala “né”, os produtos que derivam principalmente do trigo e do milho. Acelera o processo.
F	O tempo para que os vegetais fiquem prontos para serem revendidos, é menor.
G	Tá, acho que como falei lá no início para afastar pragas para as coisas durar mais acho que deve ajudar a crescer mais rápido também.
J	Que ajuda na proteção das plantas contra as pestes.

L	Vai controlar isso de doença, as pragas, e com isso pode aumentar a questão da produtividade. Ajudar no aumento da produtividade dos produtos.
S	A durabilidade. Eu acho que quando coloca dura mais tempo os produtos, os alimentos.
T	Ajuda a proteger o plantio de alguns tipos de insetos. E a desenvolver as frutas mais rápido.
V	Na relação do tempo do cultivo porque muitas vezes tem alguma coisa, alguma planta, alguma comida que vai demorar muito e o mercado está precisando daquilo, digamos o arroz uma nova chegada do arroz, uma nova leva e pode ser que o agrotóxico ajude a chegar mais rápido. Acredito que se usados com controle é um ponto positivo.

Participante	Resposta da pergunta 4, do teste de sondagem: você acha que o uso de agrotóxico tem impactos negativos no meio ambiente ou na saúde dos animais? Justifique!
A	Com certeza! É claro que aquilo vai fazer mal para o solo, para plantação e na alimentação também. Provavelmente por causa dos componentes.
C	Sim, por que tipo, vai ajudar na agricultura mas vai, por exemplo, acabar com alguma espécie animal, inseto.
D	Tem! Mais impactos negativos que positivos. Porque não só no meio ambiente, como prejudica o solo também, como também na saúde de quem come “feito” a gente, os bois, “tal”. Causa mais efeitos negativos que positivos.
F	Sim porque algumas vezes a fórmula química dele é muito forte e agride tanto o meio ambiente como os animais.
G	Acredito que sim eu não sei se é isso mesmo mas veio à mente alguma coisa em questão das abelhas e o uso de agrotóxico não sei talvez esteja doida e confundido, mas eu acho que faz mal sim a saúde dos animais principalmente porque mata praga, mata inseto, e afasta, enfim esse tipo de coisa.

J	Sim, pra animais sim, porque tem animais que acabam consumindo determinadas plantas e acabam se contaminando com isso.
L	Vai provocar danos a questão do solo como também a saúde de quem vai trabalhar com isso, manuseando.
S	Tem! O negativo é que quando a gente come, consumimos esses agrotóxicos e não é bom para o nosso corpo e nem para os animais.
T	Acho que sim (sem justificativa).
V	Com certeza! A gente vê claramente que os agrotóxicos muitas vezes é a maior causa cancerígena e se os animais estão consumindo alimentos com agrotóxicos isso com certeza vai impactar na saúde deles.

Participante	Resposta da pergunta 5, do teste de sondagem: qual sua opinião sobre o uso de agrotóxicos no Brasil e no Mundo?
A	Eu acho que deveria ser reduzido a quantidade por que tipo quando o produto/alimento ele é natural ele fica muito mais caro e também por causa da poluição e tal faz mal ao solo e a saúde, etc.
C	Ah sei lá, é meio que seria melhor que fosse natural, tipo matar as pragas naturalmente. Conferir se ela q falou sobre uso de produtos naturais nos mini-casos
D	Acho que principalmente no Brasil. O Brasil é o país que tem a maior concentração de agrotóxicos no mundo. Eu acho que deveria ter uma vigilância maior sobre o uso desses produtos, que acho que é coisa q não tem. Muita gente injeta sem saber. Tinha que ter mais moderação. Não é “pra” cortar.
F	Em alguns pontos são positivos, por exemplo, para exportar os produtos o tempo é mínimo. Porém tem o lado negativo, que é essa parte que prejudica as pessoas, a vegetação e os animais.
G	Tá, assim de certo modo eu acho que seja necessário mas como o Brasil é o país que mais usa agrotóxico né, pelo menos assim foi o que soube a pouco tempo, então eu acho que o uso desacerbado no Brasil é um problema ele é necessário mas também não em grande quantidade.

J	O uso eu acho bom, porque tem umas pragas que matam bastante as plantas, por exemplo, os gafanhotos. O uso eu acho bom, no Brasil e no mundo.
L	É ideal sim usar, já que a durabilidade seria maior, embora o risco de prejudicar os seres humanos.
S	Acho que hoje é muito utilizado, muito mesmo. Eles colocam tipo uma quantidade, certo que é para durar mais tempo, mas prejudica bastante o nosso corpo, nosso organismo.
T	Não presta em alguns aspectos, é ruim. Mas acaba sendo uma coisa necessária a partir do momento que tem a sobrecarga de empresas para entregar frutas e essas coisas. Se não fosse utilizado, acabaria não tendo frutas o suficiente ou alimentos plantados, o suficiente para as pessoas.
V	Eu Acredito que tudo deve ser usado com controle, mas como a gente sabe que no Brasil não acontece isto, porque a lei não vale, é eu acredito que não deveria ser usado.

APÊNDICE C - RESPOSTAS OBTIDOS NO SEGUNDO QUESTIONÁRIO

AGROTÓXICOS

José Renan AGROTÓXICOS

16 de junho às 15:09 ·

1 – No ano de 2019, a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), coletou amostras de abelhas mortas no estado. Nos exames foi constatada a presença de 3 tipos de agrotóxicos classificados como altamente tóxicos, entre eles o fipronil, letal para as abelhas. Levando em conta as informações apresentadas aqui e no texto "Floração da Soja", o que poderia ter sido feito para evitar a morte, por envenenamento, de mais abelhas?

Curtir

Comentar

Visto por todos



L até mesmo os próprios agricultores possuem mais informações, pq muitas vezes utilizam os agrotóxicos de modo errado, achando que as abelhas vão prejudicar as lavouras e passam o veneno.

2 sem. Curtir Responder Mais



G A diminuição ou inibição no uso de agrotóxicos como o Fipronil. Mesmo o próprio ajudando no repelimento ou morte de determinadas "pragas", as abelhas acabam extremamente prejudicadas.

2 sem. Curtir Responder Mais



G Talvez um outro composto menos nocivos poderia substituir o uso do Fipronil.

2 sem. Curtir Responder Mais



Escreva uma resposta...

Responder



T Poderiam não ter pulverizado as flores de soja no período da floração, assim não teria afetado tanto as abelhas

2 sem. Curtir Responder Mais



V Primeiramente não pulverizar as flores, pois foi a primeira indicação dada. Escolhido outro período e tentar fazer o uso de inseticidas naturais

2 sem. Curtir Responder Mais



F Eles deveria utilizar os pulverizantes no período ao qual não ocorra a visita de polinizadores como indica a Cidasc.

2 sem. Curtir Responder Mais

C

- ☐ A utilização de novas técnicas com materiais naturais, tentando se evitar ao máximo o uso de agrotóxicos, além de utilizá-los apenas quando realmente necessário e sem excesso tendo em vista os insetos polinizadores como é o caso das abelhas
- 2 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)
- ☐ **A** [REDACTED]
- Uma boa seria investir em novos métodos menos nocivos as abelhas e de formas naturais, a redução da quantidade dessa pulverização, sendo utilizado apenas quando extremamente necessário.
- 2 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)
- ☐ **S** [REDACTED]
- Criar uma medida provisória para pagar tributo ao uso exagerado de agrotóxicos. É uma questão de segurança alimentar e saúde pública. Deveria somente ser usado quando necessário .
- 2 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)
- ☐ **J** [REDACTED]
- Poderiam ter encontrado um meio do agrotóxico não ser prejudicial a os demais animais que habitam aquele local
- 2 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)
- ☐ **D** [REDACTED]
- Devido à falta de informações dos agricultores sobre o produto usado.
- ter passada [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

Escreva um comentário...

Publicar

Publicações da unidade

José Renan AGROTÓXICOS

16 de junho às 15:33 ·

2 – O texto acima apresenta um trecho que diz: As abelhas silvestres sequer entram na conta. Nessa frase é destacado o fato de que todas as abelhas mortas e registradas (quase meio bilhão) pelas Secretarias de Agricultura dos estados de São Paulo, Rio Grande do Norte e Mato Grosso do Sul, eram abelhas mantidas em cativeiro, o que indica que o número real de mortes é muito superior ao registrado. Levando em conta as informações apresentadas aqui no enunciado, no texto citado, no mini-caso 1 e seus conhecimentos prévios, quais são alguns dos problemas gerados ao meio ambiente a partir da morte das abelhas, em decorrência do uso indevido de agrotóxicos e qual a relação entre o CCD e os agrotóxicos e porque isso acontece?

Curtir

Comentar

Visto por todos



L

vale lembrar que as abelhas são de grande influência na biodiversidade, então com o uso de agrotóxicos, seu "desaparecimento" vai reduzir a reprodução de muitas plantas, como também tem importância na agricultura, visto que pode influenciar na economia.

1 sem. Curtir Responder Mais



G

As abelhas são responsáveis pela polinização de diversas plantas, como as do grupo gimnospermas. Através da Zoofilia, o grão de pólen é disperso e encontra o estigma da planta para realizar a fecundação. A abelha é um desses animais que ajudam nessa dispersão, ou seja, com o aumento no uso de agrotóxicos nocivos à essa espécie, vemos uma queda na reprodução de diversas plantas extremamente importantes para o ecossistema. Com isso, um possível CCD pode ocorrer.

1 sem. Curtir Responder Mais



V

A vida das abelhas é importantíssima para o equilíbrio dos ecossistemas, elas que são responsáveis por polinizar plantações. Esta polinização é indispensável, pois é através dela que a maioria das plantas se reproduzem

O impacto desses agrotóxicos é que eles são letais para as abelhas, agem diretamente no sistema nervoso central. As que não morrem durante o voo retornam adoecidas e contaminam toda a colmeia

1 sem. Curtir Responder Mais



F

As abelhas são de extrema importância para o meio ambiente, principalmente na produção de mel e na reprodução de algumas plantas, pois cerca de 80% das plantas necessitam da polinização para se reproduzirem. A relação entre CDD e agrotóxicos é o desaparecimento de algumas espécies, e muitas vezes o uso desses agrotóxicos principalmente na agricultura serve para a eliminação de algumas pragas, porém deve se saber a forma correta de utilizá-lo.

1 sem. Curtir Responder Mais



C

As abelhas são fundamentais para o meio ambiente tendo em vista que ajudam na polinização e assim na produção de vários alimentos, os quais ajudam na economia, como é o caso de certas frutas, mel e própolis (usado em alguns remédios naturais)

1 sem. Curtir Responder Mais

**A**

O desaparecimento das abelhas pode impedir ou reduzir drasticamente a reprodução de muitas espécies de plantas, levando ao desequilíbrio dos ecossistemas e a perda da biodiversidade. A produtividade agrícola também está em risco, podendo ocasionar forte impacto à economia global.

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

**S**

Muito mais do que produtoras de mel, as abelhas são agentes polinizadores. Representam uma das maiores responsáveis pela oferta de alimentos para a humanidade e indispensáveis na manutenção da biodiversidade do planeta. E justamente por isso, seu desaparecimento em diversas localidades é alarmante.

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

**J**

As abelhas são muito importantes para as plantas e na geração do mel, os agrotóxicos são os maiores responsáveis pela morte das abelhas por conta dos venenos q possuem

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

**D**

As abelhas são muito importante na flora do local, sendo muito importante na reprodução de várias espécies de plantas e flores. Dessa forma o agrotóxico vem fazendo muito mal as espécies de abelhas causando a diminuição drástica na população da espécie dos locais que se usam agrotóxicos.

22 h [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

Escreva um comentário...

Publicar

AGROTÓXICOS

José Renan AGROTÓXICOS

30 de setembro às 09:52

3 – A morte de abelhas, causada pelo uso irregular de agrotóxicos, como visto no texto “queda na produção agrícola”, é uma situação que tende a se agravar cada vez mais com o tempo, gerando, não somente, impactos ambientais, como também, sociais e econômicos. Cite alguns desses problemas e justifique.

Curtir

Comentar

Visto por todos



V

Sua morte coloca em risco a agricultura e, consequentemente, a própria segurança alimentar. Isso se justifica pelo fato de que elas são responsáveis por as plantas cultivadas para alimentação

1 sem. Curtir Responder Mais



A

A diminuição das abelhas causariam uma grande consequência negativa não só no ecossistema devido sua grande importância, como também, na economia e na distribuição de alimentos, a polinização feita pelo ser humano como mencionado no texto, sairia caro, logo, então, o preço dos alimentos subiriam absurdamente.

1 sem. Curtir Responder Mais



C

Pelo fato das abelhas serem responsáveis pela polinização de diversas plantas utilizadas na alimentação, a morte das abelhas também poderia resultar na diminuição e na qualidade desses alimentos, os quais por ficarem mais difíceis de se encontrar tbm iriam ficar mais caros, delimitando a alimentação da população, necessidade de importação dos produtos, além de poder prejudicar todo um ecossistema...
exemplo: se as abelhas param de polinizar determinada planta, essa planta era a base alimentar de outro animal, a população desse animal acaba diminuindo, se esse animal era a base de outra população...e assim continua o ciclo

1 sem. Curtir Responder Mais



S

As abelhas desempenham um papel fundamental na regulação dos ecossistemas, sem elas se não temos sementes, não temos pasto, flores, frutas, nem animais que se alimentam de frutas.

1 sem. Curtir Responder Mais



F

As abelhas são fundamentais no meio ambiente e no ecossistema, com a morte delas, iria ocorrer um desequilíbrio tanto na agricultura, no processo de polinização mas também na questão da reprodução de algumas plantas pois cerca de 80% das plantas dependem da polinização para se reproduzirem.

1 sem. Curtir Responder Mais



L

a morte das abelhas afetam basicamente todos os âmbitos, visto que são responsáveis por boa parte da polinização de plantas, chegando a colocar a agricultura em risco, como também alterar o ecossistema e ser uma perda para biodiversidade. contudo, pode influenciar na economia também.

1 sem. Curtir Responder Mais

**D**

A diminuição ou até mesmo a falta de abelhas em um ecossistema de um lugar pode consequências gravíssimas, pois elas estão diretamente ligadas à polinização e a reprodução de diversas espécies.

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

**G**

Com a morte das abelhas (responsáveis pela polinização de flores), os homens precisam realizar sua função manualmente. O tempo, o trabalho, o custo, tudo isso aumentará drasticamente, visto que essas abelhas tiveram que ser substituídas. Isso atrapalha não só o meio ambiente, mas também a economia agrícola, já que pelos custos, a produção será menor. Assim, muitas plantas que dependem da zoofilia podem deixar de se reproduzirem.

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

**J**

Os ambientais seriam por conta que as abelhas elas ajudam na polinização das plantas, já os econômicos seriam a falta de mel que as abelhas produzam

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

**T**

A diminuição de abelhas causaria um impacto muito grande para o ecossistema, pela sua grande importância, também causaria um grande impacto na economia e distribuição de alimentos, pelo fato das abelhas serem responsáveis pela polinização

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

Escreva um comentário...

Publicar

AGROTÓXICOS

José Renan AGROTÓXICOS

30 de setembro às 09:55 ·

4 – No texto “fipronil entrou no Brasil em 1994”, o mesmo apresenta uma informação acerca do tempo em que o fipronil começou a ser comercializado no Brasil, sua potente eficácia na morte de insetos, como também sua ação no organismo das abelhas. Devido a esses fatores o governo do estado de Santa Catarina negocia a implementação de duas propostas que visa minimizar os danos causados às abelhas pelo uso indiscriminado do fipronil e neonicotinoides. Com relação as duas propostas, o que muda em relação a forma como esses agrotóxicos são utilizados na agricultura e quais os impactos positivos que essa implementação causaria para as abelhas?

Curtir

Comentar

Visto por todos



V

A limitação do uso do fipronil a sementes e exigir dos agrônomos informações sobre geolocalização das lavouras para que o estado tenha controle
Se a localização estiver próxima as colmeias técnicos serão acionados para monitorar as abelhas
Antes dessas duas medidas, não tinha controle algum oq não impedia de matarem as abelhas. O impacto positivo seria que elas não iriam mais adoecer ou morrer como antes

1 sem. Curtir Responder Mais



C

Mesmo que algumas abelhas morram, ñ vai ser em uma escala tão grande como antes

1 sem. Curtir Responder Mais



A

Com a limitação do uso do fipronil, evitando assim a morte radical das abelhas, os impactos ambientais, econômicos e até mesmo sociais serão evitados.

1 sem. Curtir Responder Mais



S

Um dos impactos positivos seria justamente a diminuição da morte de abelhas .

1 sem. Curtir Responder Mais



F

Com o uso do fipronil, a morte das abelhas iriam diminuir é da mesma forma que não iria ocorrer um impacto em enorme escala tanto no meio ambiente como na economia e na sociedade.

1 sem. Curtir Responder Mais



L

na agricultura, vai controlar os insetos em plantações, como também afastar pragas. já com as abelhas, a quantidade de mortes iriam diminuir.

1 sem. Curtir Responder Mais



D

Irá trazer benefícios pra a agricultura e as abelhas seriam menos afetadas.

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



G

A primeira proposta se limita ao uso em sementes, ou seja, não há tantos riscos à espécie das abelhas, visto que as próprias polinizam as flores e não as sementes. Já a segunda, propõe que a localização do uso dos determinados agrotóxicos nas lavouras fiquem sinalizados em um banco de dados, para que assim, as abelhas que se encontram nas proximidades possam ser monitoradas e não corra o risco de que toda sua população seja contaminada.

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



J

Seria bom por que sem o uso de fipronil não iria acarretar na imensa morte das abelhas e também ajudaria outros animais que sofrem com os agrotóxicos

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



T

Acho que um dos pontos positivos seria principalmente a baixa de morte das abelhas, ia acontecer a morte das abelhas mas não seria tanta, e ia trazer muitos benefícios pra agricultura

1 sem. [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

Escreva um comentário...

Publicar

AGROTÓXICOS

José Renan AGROTÓXICOS

1 de outubro às 10:34

5 – Por todo o mundo, agrotóxicos vão sendo relacionados à problemas ambientais e a saúde da plantas e animais, como é o caso do fipronil, que tem sido investigado por estar associado à morte de milhares de abelhas pelo mundo. O glifosato, agrotóxico mais consumido do mundo, também tem sido investigado por ser alvo de diversas acusações de que o mesmo é responsável pelo desenvolvimento de linfomas (câncer), em pessoas que tem contato direto com o produto. Porque, mesmo com tantos processos judiciais associados ao Roundup (produto a base de glifosato), a empresa fabricante ainda defende o produto?

Curtir

Comentar

Visto por todos



V

O fabricante nunca vai ser contra o seu produto, eles vendem um produto mundialmente e jamais iriam querer que seu produto parasse de ser vendido. Assim funciona o capitalismo

qui passada Curtir Responder Mais



L

Pelo fato então de não terem encontrado ainda provas verídicas que seria prejudicial, como também ser um dos mais utilizados, oq favorece na questão financeira para a empresa. Se bem que existe restrição de onde usar né, como por exemplo no uso doméstico.

qui passada Curtir Responder Mais



A

A empresa nunca irá protestar contra seu produto, principalmente por ser ele um dos mais utilizados do mundo, enquanto não houver provas reais de que o produto é perigoso, a empresa continuará com as vendas e afirmando a segurança do mesmo!

qui passada Curtir Responder Mais



C

Pq ela tá ganhando dinheiro vendendo o produto...pois é um dos mais vendidos, então caso ã tenha nenhuma prova concreta, msm que a empresa saiba se realmente faz mal ou ã a saúde humana eles só vão está se preocupando com o lucro

qui passada Curtir Responder Mais



S

A economia da empresa é gerada através do índice de vendas , quanto mais eles distribuem, o lucro aumenta .

qui passada Curtir Responder Mais



J

Provavelmente pelo lucro que o produto gera pra a empresa,e grande parte dessas empresas se importa mais como lucro do que o seu consumidor

qui passada Curtir Responder Mais



G

Possivelmente pelo comodismo da parte dos fabricantes, que produzem em grande escala e vendem nos mais diversos lugares do mundo. Assumir os riscos que seu produto apresente, custaria não só dinheiro para fazer estudos, desenvolver novos produtos, cuidar de pessoas que foram contaminadas, mas também a honra da empresa.

qui passada [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



F

Por motivo que a empresa nunca irá fazer uma propaganda contra o seu produto, pelo o contrário, irá fazer uma propaganda para chamar atenção do grupo alvo, levando muitas vezes até a propagandas enganosas! E ainda no momento não existe nenhuma prova real contra o produto, então enquanto isso não seja comprovado a empresa continuará vendendo o produto.

qui passada [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



T

Porque a empresa não vai ser contra seu próprio produto, até porque é um dos mais vendidos, e se a empresa sabe se faz mal ou não, eles se importam mais com o lucro que seu produto traz, não com o mal que ele possa causar.

qui passada [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



D

Pela falta de estudos e provas concretas que realmente prove que o produto é tão prejudicial.

23 h [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

Escreva um comentário...

Publicar

AGROTÓXICOS

José Renan AGROTÓXICOS

1 de outubro às 10:36

6 – Ainda não há evidências concretas de que o glifosato cause de fato câncer, dessa forma, órgãos como a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar e Agência de Proteção ambiental Americana, afirmam que o produto não está relacionado com o surgimento de câncer, enquanto a Agência de Proteção para Pesquisas sobre o Câncer, da Organização Mundial da Saúde, discorda dessa afirmação. Na sua opinião, o que deveria ser feito para solucionar esse problema?

Curtir

Comentar

Visto por todos



V

Deveria ser feito um estudo mais aprofundado sobre os efeitos do glifosato em humanos. Depois já na área da venda, poderia se ter um controle sobre os vendedores e fabricantes para que nem todos tivessem acesso ao produto. Deve-se tbm analisar qual é o objetivo de se usar esse produto, se ele é realmente necessário ou pode ser substituído por outros produtos.

qui passada Curtir Responder Mais



L

Precisa ter uma análise e julgamento sobre tal substância e considerar com responsabilidade, os danos causados pela mesma. embora possa contaminar também os alimentos, a atmosfera, enfim...

qui passada Curtir Responder Mais



A

É melhor prevenir do que remediar, a utilização do produto deveria ser suspensa enquanto pesquisas e testes sobre o mesmo sejam feitas para de fato, diagnosticar o produto como causador de câncer, até mesmo de outras doenças, ou não.

qui passada Curtir Responder Mais



S

Restrição do glifosato até que os estudiosos comprovem uma das teorias propostas no texto.

qui passada Curtir Responder Mais



C

Deveriam fazer um estudo mais aprofundado, e ter a certeza absoluta se é causador de câncer ou não.

qui passada Curtir Responder Mais



J

Deveriam fazer um estudo com a certeza que o produto pode ou não fazer mau ao ser humano e com isso acabar banido o produto.

qui passada Curtir Responder Mais



G

A própria OMS já afirma sobre os riscos da substância. Esperar pela afirmação da empresa é algo utópico, visto que eles estão lucrando com isso. O mais correto seria mais investimentos em estudos.

científicos para acumular provas e se a afirmação de que é cancerígeno permanecer, a suspensão ou a diminuição do produto deve acontecer até que encontrem um substituto menos nocivos.

qui passada [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



F

Deveria se fazer uma análise para se ter uma prova verdadeira sobre o produto, para assim chegar a conclusão se ele deveria continuar sendo usado ou não!

qui passada [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



T

Deveriam restringir o glifosato até que comprovem se causa câncer ou não.

qui passada [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



D

Como falei anteriormente,. Seria necessário um estudo aprofundando sobre todos os efeitos desse agrotóxico

23 h [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

Escreva um comentário...

Publicar

AGROTÓXICOS

José Renan AGROTÓXICOS

2 de outubro às 09:12 ·

7 – O texto “objetivos distintos” aborda o fato da Agência Internacional para Pesquisa sobre Câncer e da Agência de Proteção Ambiental Americana, apresentarem posicionamentos opostos sobre o uso do glifosato. Essa discussão já foi estabelecida no segundo mini-caso (O que é glifosato?) do caso 2 (Glifosato: decisão da justiça americana associa agrotóxico liberado no Brasil a câncer), só que agora com novas informações. Sua opinião permanece a mesma ou não? Justifique!

Curtir

Comentar

Visto por todos



A

Enquanto não houver 100% de certeza que o Glifosato está associado como causador de câncer (como mencionei anteriormente) os órgãos estarão em conflito e o produto continuará a ser comercializado. A única solução seria uma pesquisa super profunda e colaborativa entre os mesmos, investimentos para isso não faltaria.

sex passada Curtir Responder Mais



V

Sim pois não se sabe ao certo os danos causados pelo glifosato
Enquanto não houver uma pesquisa realmente comprovada não mudarei de opinião

sex passada Curtir Responder Mais



L

Sim, até que tenha provas que realmente é prejudicial e causador do câncer. Caso contrário, vão continuar comercializando e fazendo uso do mesmo.

sex passada Curtir Responder Mais



C

relativo...enquanto não se aprofundarem nos estudos e terem a certeza absoluta o produto continuará sendo usado, porém se as pessoas por preocupação por meio das notícias preferirem parar de utilizar também estarão no direito, pois vão preferir ã se arriscar

sex passada Curtir Responder Mais



J

Minha opinião permanece a mesma tiveram se aprofundar na pesquisa se o produto causa ou não o câncer

sex passada Curtir Responder Mais



S

Sim, pesquisas terão que ser realizadas constantemente para resultar em uma conclusão sólida.

sex passada Curtir Responder Mais



F

Sim, até que tenha provas concretas e os estudos sejam bem aprofundados sobre tal assunto para se chegar ao resultado.

na sex Curtir Responder Mais

**G**

Possivelmente sim. Acredito que precisam continuar fazendo testes e estudos para terem certeza e assim possam diminuir, inibir ou continuar fazendo uso do agrotóxico.

na sex [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

**T**

Sim, pois não se sabe se realmente é prejudicial e se causa câncer.

na sex [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

**D**

Seria necessário um estudo sobre o agrotóxicos trazendo os "pros" e "contras" de tal... dessa forma seria uma coisa concreta para ambos os órgãos

23 h [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

Escreva um comentário...

Publicar

AGROTÓXICOS

José Renan AGROTÓXICOS

5 de outubro às 08:00 ·

8 – Na sua opinião, sabendo que as empresas têm outras opções de soluções para combaterem as pragas, porque as mesmas insistem em continuar a produzir agrotóxicos relacionados a sérios problemas a saúde humana?

Curtir

Comentar

Visto por todos



S

Ainda não há provas concretas em relação aos sérios problemas relacionados a saúde humana, existe uma grande discussão. Enquanto isso as empresas continuam produzindo visando muito o capitalismo .

na seg Curtir Responder Mais



J

Como não possui provas que o produto causa doenças eles continuam utilizando o produto

na seg Curtir Responder Mais



F

Por motivo que ainda não existe provas reais que comprove que o produto esteja relacionado a algum problema de saúde e como falou no problema 5, muitas empresas nunca fazem uma propaganda contra o seu produto, pelo contrário, o intuito delas é somente comercializar o produto.

na seg Curtir Responder Mais



L

Enquanto não descobrirem ao certo, vão continuar produzindo e vendendo sim, favorecendo a empresa. Na maioria dos casos, tão pouco se preocupando com o que o produto pode causar, embora possa prejudica-lá se isso chegar a acontecer.

na seg Curtir Responder Mais



C

Porque pra mudar o produto ou criar outro, precisa investir dinheiro, e ainda vai demorar até que o novo produto fique pronto, depois ainda vão precisar testar esse novo produto ...então eles ã vêem necessidade de investir, tirar uma parte do lucro que eles recebem de um produto que msm que eles saibam que é prejudicial mas continua sendo vendido normalmente

na seg Curtir Responder Mais



G

Provavelmente pelo custo benefício, a agilidade do produto e coisas do tipo. Talvez se fosse um produto mais "leve", demandaria mais tempo e investimento, o que em larga escala atrapalharia as grandes empresas.

na seg Curtir Responder Mais



A

Provavelmente porque o produto prejudicial seja mais barato por ser um dos mais utilizados, outro motivo também seria que utilizar uma substância nova demandaria pesquisa aprofundada e testes, o

que poderia levar algum tempo. Por último, talvez as outras opções menos prejudiciais e agressivas sejam menos eficientes em questão de tempo.

na seg [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



T [nome oculto]

Enquanto não tiverem prova que o produto realmente causa doença, eles continuaram produzindo o próprio

na seg [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



V [nome oculto]

São muitos fatores, desde valores a uma ligação com o sistema capitalista a produtora desse veneno pode ter algum tipo de fidelidade com o mercado
Como não tem-se nenhum estudo realmente comprovado que essa solução seja prejudicial ele continuará sendo usado

na ter [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)



D [nome oculto]

Por ser uma solução mais rápida e prática

23 h [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

Escreva um comentário...

Publicar

AGROTÓXICOS

José Renan AGROTÓXICOS

5 de outubro às 08:03 ·

9 – No texto “A questão das abelhas”, são apresentadas informações acerca do perigo do uso do agrotóxico glifosato para as abelhas, como visto também em alguns mini-casos do caso 1 (O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês), quanto ao uso do fipronil. Cite, pelo menos, uma semelhança e uma diferença, entre a ação dessas dois agrotóxicos no organismo das abelhas.

Curtir

Comentar

Visto por todos

**J**

Que ambos causam mau ao sistemas das abelhas fazendo com que elas acabam morrendo

na seg Curtir Responder Mais

**C**

Ambos são prejudiciais as abelhas...

na seg Curtir Responder Mais

**S**

Além dos efeitos de toxicidade aguda, também provoca alterações comportamentais tornando a produtividade mais lenta.

na seg Curtir Responder Mais

**L**

Todas 2 substâncias prejudicam as abelhas, chegando a morte muitas delas, sem contar a dificuldade que causam no processo de cadeia alimentar. A diferença é a comprovação de ambas.

na seg Curtir Responder Mais

**F**

As duas substâncias levam a morte das abelhas! A diferenças é a comprovação entre elas.

na seg Curtir Responder Mais

**G**

Ambos afetam os sistemas da espécie, entretanto a diferença é a comprovação.

na seg Curtir Responder Mais

**A**

A forma de agir no organismo das abelhas é semelhante.

na seg Curtir Responder Mais

**T**

Às duas prejudicam as abelhas, fazendo até que muitas elas morram, e a diferença é comprovação delas

na seg Curtir Responder Mais

-  **V** [redacted]
Os efeitos prejudiciais no organismo das abelhas
na ter [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)
-  **V** [redacted]
Os dois tem ligações com agrotóxicos
na ter [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)
-  **D** [redacted]
Ambos fazem mal as espécies de abelhas causando um enorme colapso em todo o sistema da fauna dos locais.
23 h [Curtir](#) [Responder](#) [Mais](#)

Escreva um comentário...

Publicar

AGROTÓXICOS

José Renan AGROTÓXICOS

Ontem às 08:30 ·

10 – Ao analisarmos o texto “Confusão e desinformação”, percebemos o perigo de serem compartilhadas informações falsas (ou fake News). Essa questão tem sido bastante abordada no cenário atual no Brasil, principalmente através das redes sociais. Tendo em vista esse fato de as redes sociais estão repletas de fake News, qual sua opinião a respeito de como produzimos conteúdo seguro e de qualidade na rede social Facebook, ao abordarmos o tema “AGROTÓXICOS”?

Curtir

Comentar

Visto por todos



V

Utilizando todas as fontes das informações temos como confirmar se os fatos são verídicos ou não na ter

Curtir Responder Mais



V

Abordar temas sérios com fontes seguras em uma rede social que eu particularmente não confio foi demais
As informações foram passadas de maneira clara, acredito que seja um bom método para aprender

na ter Curtir Responder Mais



C

Foi passada de uma maneira clara e com a utilização de fontes seguras

na ter Curtir Responder Mais



L

O fato de termos recebido todas as informações necessárias e de modo seguro, tornando-o prático e produtivo.

na ter Curtir Responder Mais



S

Foram desenvolvidas atividades de fonte confiável com mais praticidade, a rede social faz parte do nosso dia a dia e isso torna uma ferramenta excelente para chegada de novos assuntos.

na ter Curtir Responder Mais



G

Foi uma forma interessante e didática de mostrar a necessidade de estudos científicos antes de tomar decisões.

na ter Curtir Responder Mais



J

Foi um jeito muito inteligente de mostrar fatos verídicos e de forma clara na rede social

na ter Curtir Responder Mais



F

Eu achei muito interessante a maneira,a qual,foi feita a atividade, tanto por motivo de como as informações foram passadas para nós é também pela de didática e interação nossa com o assunto abordado!

na ter Curtir Responder Mais



T

Por termos recebido todas as informações necessárias de uma maneira clara e com as fontes seguras

na ter Curtir Responder Mais



A

A abordagem do tema foi de extrema importância, principalmente pelo fato de que precisamos estar ciente sobre o que se tem nos produtos que consumimos, e, paramos para pensar nisso pouquíssimas vezes. Muitas vezes, produtos a longo prazo que fazem muito mal à saúde, e essa proposta de fazê-lo por uma rede social de acessibilidade fácil e comunicação rápida só trás benefícios.

23 h Curtir Responder Mais



D

Existem muitas formas de disseminar o que é verdadeiro e o que é fake na internet,uma solução viável seria essa maior informação ao público pra evitar o compartilhamento de notícias falsas.

23 h Curtir Responder Mais

Escreva um comentário...

Publicar

APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS e MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ (ou menor que está sob sua responsabilidade) para participar, como voluntário (a), da pesquisa: Facebook no Ensino de Química: Explicando fatos sobre o consumo de Agrotóxicos no Brasil, por meio de atividades, para estudantes do Ensino Médio.

Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) José Renan da Silva, residente na rua Arthur Correia de Araújo, nº 564, bairro São Cristóvão, Santa Cruz do Capibaribe, CEP: 55194-130, contato: (81) 99303-0333; jose-renandasilva@hotmail.com. Está sob a orientação de: Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos, Telefone: (81) 99676-1476, e-mail: flaviacrisgomes@hotmail.com.

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** A pesquisa está sendo desenvolvida a partir da percepção da necessidade de intervir com uma abordagem diferenciada para que os estudantes, fora da escola, permaneçam em contato com a sala de aula, mas que possam estar em um ambiente no qual boa parte já estão familiarizados, como, por exemplo, a rede social Facebook. No qual, a partir dessa intervenção, haja a possibilidade de modificar o cenário atual das redes sociais, no qual se encontram imersas em Fake News (notícias falsas). Pensando nessa ideia, o objetivo do trabalho é propor a utilização da rede social Facebook, por meio de atividades, para promover o aprendizado de conceitos a respeito dos impactos do uso dos agrotóxicos no Brasil. Com isso, as atividades que serão formuladas em 7 dias, trarão no primeiro dia a aplicação do questionário de sondagem, que será utilizado para coletar dados a respeito dos conhecimentos prévios dos participantes. Além desse questionário, serão coletados dados diariamente através de problemas, sendo em média, dois problemas por dia. Todas as coletas terão uma média de 02 horas, cada. Será solicitado aos participantes apenas o comprometimento em participarem das discussões e em responderem ao questionário de sondagem, no primeiro dia, e aos problemas apresentados nos demais dias.
- **RISCOS:** Os riscos que os participantes podem correr ao participarem da pesquisa é se depararem com informações falsas, quando utilizarem o Facebook. Para evitar essa situação, o grupo no Facebook no qual serão realizadas as conversas, será privado e todas as informações apresentadas passarão por análise, pelo próprio pesquisador. Além de apresentarem cansaço, tendo em vista que o tempo diário de participação será de 2 horas, ou passarem por algum constrangimento durante a participação nas discussões.
- **BENEFÍCIOS diretos/indiretos para os voluntários:** Os estudantes poderão, de forma direta, obterem conhecimentos sobre os Agrotóxicos e experiência com o uso do Facebook para fins pedagógicos. Além de, indiretamente, contribuir para possíveis soluções de como trabalhar com os estudantes fora do ambiente escolar.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa por meio de questionários e das discussões diárias, ficarão armazenados em pastas e no grupo do Facebook, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

Assinatura do pesquisador (a)

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo "Facebook no Ensino de Química: Explicando fatos sobre o consumo de Agrotóxicos no Brasil, por meio de atividades, para estudantes do Ensino Médio", como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS e MATEMÁTICA

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

OBS: Este Termo de Assentimento para o menor de 7 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Convidamos você _____, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar como voluntário (a) da pesquisa: Facebook no Ensino de Química: Explicando fatos sobre o consumo de Agrotóxicos no Brasil, por meio de atividades, para estudantes do Ensino Médio. Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) José Renan da Silva, residente na rua Arthur Correia de Araújo, nº 564, bairro São Cristóvão, Santa Cruz do Capibaribe, CEP: 55194-130, contato: (81) 99303-0333; jose-renandasilva@hotmail.com. Está sob a orientação de: Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos Telefone: (81) 99676-1476, e-mail: flaviacrisgomes@hotmail.com.

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guarda-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** A pesquisa está sendo desenvolvida a partir da percepção da necessidade de intervir com uma abordagem diferenciada para que os estudantes, fora da escola, permaneçam em contato com a sala de aula, mas que possam estar em um ambiente no qual boa parte já estão familiarizados, como, por exemplo, a rede social Facebook. No qual, a partir dessa intervenção, haja a possibilidade de modificar o cenário atual das redes sociais, no qual se encontram imersas em Fake News (notícias falsas). Pensando nessa ideia, o objetivo do trabalho é propor a utilização da rede social Facebook, por meio de atividades, para promover o aprendizado de conceitos a respeito dos impactos do uso dos agrotóxicos no Brasil. Com isso, as atividades que serão formuladas em 7 dias, terão no primeiro dia a aplicação do questionário de sondagem, que será utilizado para coletar dados a respeito dos conhecimentos prévios dos participantes. Além desse questionário, serão coletados dados diariamente através de problemas, sendo em média, dois problemas por dia. Todas as coletas terão uma média de 02 horas, cada. Será solicitado aos participantes apenas o comprometimento em participarem das discussões e em responderem ao questionário de sondagem, no primeiro dia, e aos problemas apresentados nos demais dias.
- **RISCOS:** Os riscos que os participantes podem correr ao participarem da pesquisa é se depararem com informações falsas, quando utilizarem o Facebook. Para evitar essa situação, o grupo no Facebook no qual serão realizadas as conversas, será privado e todas as informações apresentadas passarão por análise, pelo próprio pesquisador. Além de apresentarem cansaço, tendo em vista que o tempo diário de participação será de 2 horas, ou passarem por algum constrangimento durante a participação nas discussões.
- **BENEFÍCIOS diretos/indiretos para os voluntários:** Os estudantes poderão, de forma direta, obterem conhecimentos sobre os Agrotóxicos e experiência com o uso do Facebook para fins pedagógicos. Além de, indiretamente, contribuir para possíveis soluções de como trabalhar com os estudantes fora do ambiente escolar.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa por meio de questionários e das discussões diárias, ficarão armazenados em pastas e no grupo do Facebook, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nem você e nem seus pais ou responsáveis legais pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE que está no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

Assinatura do pesquisador (a)

ASSENTIMENTO DO(DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO(A)

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Facebook no Ensino de Química: Explicando fatos sobre o consumo de Agrotóxicos no Brasil, por meio de atividades, para estudantes do Ensino Médio” como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local e data _____

Assinatura do (da) menor : _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE F - CARTA DE ANUÊNCIA



CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos (o) a pesquisador (a) **José Renan da Silva**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **Facebook no Ensino de Química, aplicado a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC): Explicando fatos sobre o consumo de Agrotóxicos no Brasil, por meio de Sequencia Didática, para estudantes do Ensino Médio**, que está sob a coordenação/orientação do (a) Prof. (a) **Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos**, cujo objetivo é **propor a utilização da rede social Facebook para promover o aprendizado de conceitos a respeito dos impactos do uso dos agrotóxicos no Brasil, no Colégio Inovar**.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Toritama, em 10 de julho de 2020.

Adilma Maria da Silva
Adilma Maria da Silva
Colégio Inovar
Diretora

Adilma Maria da Silva
Diretora
Ass. 15/13

COLÉGIO INOVAR
CNPJ: 17.087.981/0001-59
Rua Adalgisa Moura, 545 - Centro
Toritama - PE - CEP: 55.125-000
Autorizado pela Portaria SEE Nº 4.840 de 28/09/2018
INEP Nº 26182262