

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE EM ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

SCIENTIFIC LITERACY: AN ANALYSIS OF ACTIVITIES DEVELOPED IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA: UNA ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL

dos Santos, Melina Nymann; dos Santos, Andriele; Balbinot, Catia; da Rosa, Cleci Werner

  Melina Nymann dos Santos 1
135599@upf.br

Universidade de Passo Fundo, Brasil

  Andriele dos Santos 2
matematicaandriele@gmail.com

Universidade de Passo Fundo, Brasil

  Catia Balbinot 3
186716@upf.br

Universitário Leonardo da Vinci – Uniasselvi, Brasil

  Cleci Werner da Rosa 4
cwerner@upf.br

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

ISSN-e: 2318-6674

Periodicidade: Frecuencia continua

vol. 9, núm. 1, 2021

revistareamec@gmail.com

Recepção: 15 Fevereiro 2021

Aprovação: 13 Março 2021

Publicado: 02 Abril 2021

URL: [http://portal.amelica.org/ameli/
jatsRepo/437/4372025033/index.html](http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/437/4372025033/index.html)

DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11845>

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática -os direitos exclusivos de primeira publicação. Os

Resumo: A pesquisa foi realizada a partir do desenvolvimento de aulas remotas considerando o contexto da pandemia vivenciado no ano de 2020 e que limitou muitas das ações realizadas pelos professores da educação básica. O foco do estudo esteve na discussão sobre a possibilidade de promover a Alfabetização Científica (AC) durante as aulas, tendo como tema gerador o uso de agrotóxicos. De forma mais específica, o estudo avaliou as contribuições das ações didáticas desenvolvidas para contemplar os indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2008) e quais os mais favorecidos nas atividades realizadas. No texto são descritas as sete atividades desenvolvidas durante os encontros e que foram encaminhadas via WhatsApp. O estudo foi desenvolvido com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de duas escolas da rede pública do Rio Grande do Sul. A pesquisa participante de cunho qualitativo teve o objetivo de identificar a presença dos Indicadores de AC na perspectiva de Sasseron (2008) nas atividades desenvolvidas. Sendo que a análise das atividades indicou a presença dos indicadores de AC apontando que promover situações de aprendizagem voltadas à reflexão, ao pensamento crítico, à leitura e à pesquisa pode contribuir para a formação da cidadania mesmo em um contexto de ensino remoto.

Palavras-chave: Ensino Remoto, Alfabetização Científica, Agrotóxicos, Pesquisa Participante.

Abstract: A study was made based on the development of remote classes considering the context of the covid-19 pandemic in 2020, which greatly limited the actions of basic education teachers. The focus of the study was the possibility of promoting Scientific Literacy (AC) during classes, with the use of pesticides as the main theme. More specifically, the study evaluated the

autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.



Este trabalho está sob uma Licença Creative Commons Atribuição- NãoComercial 4.0 Internacional.

contributions of the didactic actions developed to contemplate the scientific literacy indicators proposed by Sasseron (2008) and which are the most favored in the activities carried out. The text describes the seven activities developed during the meetings and which were sent via WhatsApp. The research was developed with students of the seventh year of Elementary School from two public schools in Rio Grande do Sul. This qualitative participant research aimed to identify the presence of AC Indicators in the perspective of Sasseron (2008) in the activities developed. Since the analysis of the activities indicated the presence of CA indicators, pointing out that promoting learning situations focused on reflection, critical thinking, reading and research can contribute to the formation of citizenship even in a remote teaching context.

Keywords: Distance Education, Scientific Literacy, Pesticides, Participating Research.

Resumen: Se realizó un estudio basado en el desarrollo de clases a distancia considerando el contexto de la pandemia del covid-19 en 2020, lo que limitó enormemente las acciones de los docentes de educación básica. El enfoque del estudio fue la posibilidad de promover la Alfabetización Científica (CA) durante las clases, con el uso de pesticidas como tema principal. Más concretamente, el estudio evaluó los aportes de las acciones didácticas desarrolladas para contemplar los indicadores de alfabetización científica propuestos por Sasseron (2008) y cuáles son los más favorecidos en las actividades realizadas. El texto describe las siete actividades desarrolladas durante las reuniones y que fueron enviadas vía WhatsApp. La investigación se desarrolló con estudiantes de séptimo año de la Escuela Primaria de dos escuelas públicas de Rio Grande do Sul. Esta investigación participativa cualitativa tuvo como objetivo identificar la presencia de Indicadores de CA en la perspectiva de Sasseron (2008) en las actividades desarrolladas. Dado que el análisis de las actividades indicó la presencia de indicadores de AC, señalar que promover situaciones de aprendizaje enfocadas en la reflexión, el pensamiento crítico, la lectura y la investigación puede contribuir a la formación de la ciudadanía incluso en un contexto de enseñanza a distancia.

Palabras clave: Educación a distancia, Alfabetización científica, Agrotóxicos, Investigación participante.

AUTOR NOTES

- 1 Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo. Professora de Matemática, Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Estrada Quebra Dentes, s/n, bairro Quebra Dentes (interior), Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP: 99320-000.
- 2 Licenciada em Matemática pela Universidade de Passo Fundo. Especialista em Matemática Aplicada pela Universidade de Passo Fundo. Professora de Matemática da rede pública municipal, Marau, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Roberto Schaan, 84, Boqueirão, Lot. Morada da Colina, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 99010-320.
- 3 Especialista em Metodologia de Ensino da Matemática pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci – Uniasselvi. Especialista em Administração Estratégica pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci – Uniasselvi. Licenciada em Matemática pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci –

1. INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, depara-se cada vez mais com avanços científicos e tecnológicos, os quais interferem, direta ou indiretamente, na vida das pessoas. Diante disso, o desafio que se apresenta para a educação é a necessidade de promover a Alfabetização Científica (AC) dos(as) alunos(as), preparando-os para a tomada de decisões e a atuação de forma responsável na sociedade. Situação que assumiu destaque no ano de 2020 com a necessidade do isolamento social causado pela pandemia do Covid-19.

Frente a essa necessidade de proporcionar a AC, a escola tem o dever de contribuir para que os educandos compreendam o mundo ao qual fazem parte, não apenas divulgando os avanços da ciência e tecnologia, mas contribuindo para sua compreensão e oportunizando questionamentos que os levem a escolhas e decisões conscientes e responsáveis. Em outras palavras, entende-se que os conhecimentos no campo da ciência e tecnologia contemplados na escola precisam estar em sintonia com o apregoado por Sasseron (2008, p. 23), que enfatiza ser necessário “vislumbrar as ciências sem esquecer das relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e seus efeitos para a sociedade e o meio-ambiente” e, prosseguindo, complementa que é “o objetivo que os currículos de Ciências parecem almejar quando se têm em mente a Alfabetização Científica” (SASSERON, 2008, p. 23).

Consoante ao mencionado e com a necessidade de promover a AC no Ensino Fundamental, não apenas nas disciplinas específicas do campo das Ciências da Natureza, mas em outras como a Matemática e, ainda, cientes da necessidade de buscar alternativas frente ao ensino remoto, presente no ano de 2020 nas escolas públicas gaúchas, tem no presente trabalho o objetivo de identificar a presença dos Indicadores de AC na perspectiva de Sasseron (2008) nas atividades desenvolvidas. Para tanto, toma-se como locus de pesquisa duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal de ensino da cidade de Marau, no estado do Rio Grande do Sul. Buscando responder a seguinte indagação: “Quais são os indicadores de AC com presença mais constante no ensino remoto de matemática?”, sendo que por AC toma-se como referência o estudo de Sasseron (2008), a qual apresenta um conjunto de Indicadores que possibilitam avaliar em que medida as ações didáticas estão proporcionando alcançar a AC.

Para relatar o desenvolvido no estudo, estruturou-se o texto de forma a apresentar inicialmente a compreensão de AC na perspectiva de Sasseron (2008), destacando os Indicadores de AC anunciados pela autora; a seguir, descreve-se a metodologia do estudo enfatizando a abordagem qualitativa e o caráter de pesquisa participante, assim como descrevem-se os sujeitos e as atividades realizadas; na continuidade, antes das considerações finais, apresentam-se as atividades selecionadas para o estudo na forma de recorte de episódios e identificam-se nelas a presença dos indicadores de AC.

De forma mais específica, o estudo buscou avaliar as contribuições das ações didáticas desenvolvidas para contemplar os indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2008) e quais os mais favorecidos nas atividades realizadas.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

Chassot (2003) mostra que a AC representa o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o cidadão desenvolver-se na vida diária, uma vez que esses conhecimentos necessitam estarem presentes na escola desde os primeiros anos de ingresso dos(as) alunos(as). Todavia, o que percebe-se é uma escola que pouco valoriza ou enfatiza a AC, limitando-se a um processo que prioriza a memorização de

Uniasselvi. Professora de Matemática na Prefeitura Municipal de Santa Cecília do Sul, Santa Cecília do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Rua SD3, Loteamento Isidoro Danieli, Morada 3, Apto 206, Tapejara, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 99950-000.

4 Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) e docente no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu), ambos na Universidade de Passo Fundo (UPF). Passo Fundo, RS, Brasil. Rua Uruguai, 1189/701, Centro, Passo Fundo, RS, Brasil, 99010-110.

vocábulos, sistemas classificatórios e fórmulas por meio de estratégias didáticas em que os(as) alunos(as) aprendem os termos científicos, mas não são capazes de extrair o significado de sua linguagem.

Por exemplo, ao ser abordado o tema Agrotóxicos durante o processo de ensino e de aprendizagem de um determinado conteúdo em sala de aula, além de fazer a contextualização e resgate de seus conhecimentos prévios, espera-se que o(a) estudante avance em seus conhecimentos na medida em que lhe for proporcionado acesso a informações pertinentes ao uso, às consequências e à importância desses produtos para a agricultura. Além disso, ao discutir a temática é oportuno fornecer informações científicas presentes nas bulas e rótulos de agrotóxicos, fornecendo condições para que os(as) alunos(as) saibam interpretá-los de forma correta e possam opinar de forma crítica quando se deparam com o assunto no seu cotidiano e na vida em sociedade.

Dessa forma, direcionar um ensino que favoreça a AC leva a que os processos escolares busquem formas de contextualização do conhecimento científico de modo que os(as) alunos(as) o incorporem como um bem cultural que seja mobilizado em sua prática social, pois o que se busca não é uma AC em termos de propiciar somente a leitura de informações científicas e tecnológicas, mas a interpretação do seu papel social.

Um cidadão, para fazer uso social da ciência, precisa saber ler e interpretar as informações científicas difundidas na mídia escrita, onde:

Aprender a ler os escritos científicos significa saber usar estratégias para extrair suas informações; saber fazer inferências, compreendendo que um texto científico pode expressar diferentes ideias [sic]; compreender o papel do argumento científico na construção das teorias; reconhecer as possibilidades daquele texto, se interpretado e reinterpretado; e compreender as limitações teóricas impostas, entendendo que sua interpretação implica a não-aceitação [sic] de determinados argumentos (NORRIS; PHILLIPS, 2003, p. 485).

Seguem os autores identificando habilidades que são decorrentes de um processo focado na perspectiva da AC:

a) conhecimento do conteúdo científico e habilidade em distinguir ciência de não-ciência [sic]; b) compreensão da ciência e de suas aplicações; c) conhecimento do que vem a ser ciência; d) independência no aprendizado de ciência; e) habilidade para pensar cientificamente; e) habilidade de usar conhecimento científico na solução de problemas; f) conhecimento necessário para participação inteligente em questões sociais relativas à ciência; g) compreensão da natureza da ciência, incluindo as suas relações com a cultura; h) apreciação do conforto da ciência, incluindo apreciação e curiosidade por ela; i) conhecimento dos riscos e benefícios da ciência; ou j) habilidade para pensar criticamente sobre ciência e negociar com especialistas (NORRIS; PHILLIPS, 2003, p. 485).

Tais habilidades revelam a importância de que os(as) alunos(as) sejam alfabetizados cientificamente nas escolas, apontando na perspectiva do desenvolvimento da autonomia e da criticidade como relevantes para a vida.

Mais próximo do presente estudo, a perspectiva de AC defendida por Sasseron (2008) apontou que a AC representa a aquisição de aptidão para examinar situações com vista a possibilitar o posicionamento crítico. Posteriormente, em consonância com os autores supramencionados, Sasseron reitera afirmando que “a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” (SASSERON, 2015, p. 56).

Para tanto, Sasseron (2008) elenca um conjunto de Indicadores de AC, os quais (Quadro 1) serão assumidos no presente estudo como referencial para análise das atividades realizadas em termos de favorecedores da AC.

QUADRO 1
Indicadores da alfabetização científica propostos por Sasseron (2008)

Indicador	Descrição
Seleção de informações	Capacidade de identificar e "seleção de informações" ou seja, a compreensão de bases, ações para a ação emergente, e qual "não" precisa ser desenvolvido, uma vez que deve ser considerada para a compreensão, pode ser uma tarefa ou uma relação que deve trabalhar no nível que se trabalha" (SASSERON, 2008, p. 67)
Representação de informações	Capacidade de representar e "representação de informações" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Interpretação de informações	Capacidade de interpretar e "interpretação de informações" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Elaboração de informações	Capacidade de elaborar e "elaboração de informações" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Validação de informações	Capacidade de validar e "validação de informações" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Comunicação de informações	Capacidade de comunicar e "comunicação de informações" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Resolução de problemas	Capacidade de resolver e "resolução de problemas" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Transferência de informações	Capacidade de transferir e "transferência de informações" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de informações	Capacidade de atualizar e "atualização de informações" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de conhecimentos	Capacidade de atualizar e "atualização de conhecimentos" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de habilidades	Capacidade de atualizar e "atualização de habilidades" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de atitudes	Capacidade de atualizar e "atualização de atitudes" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de valores	Capacidade de atualizar e "atualização de valores" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de comportamentos	Capacidade de atualizar e "atualização de comportamentos" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de emoções	Capacidade de atualizar e "atualização de emoções" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de crenças	Capacidade de atualizar e "atualização de crenças" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de valores	Capacidade de atualizar e "atualização de valores" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de comportamentos	Capacidade de atualizar e "atualização de comportamentos" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de emoções	Capacidade de atualizar e "atualização de emoções" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)
Atualização de crenças	Capacidade de atualizar e "atualização de crenças" e qual emerge quando se trata de explicar os dados existentes sobre o problema proposto. "onde não existem dados, o que é necessário para se compreender o problema proposto" (SASSERON, 2008, p. 67)

Fonte: Autoras (2017)

A partir desses indicadores passa-se a discutir o realizado no contexto do ensino remoto e serviu de referência para o estudo desenvolvido.

3. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida caracteriza-se como de cunho qualitativo e vinculada a uma pesquisa participante envolvendo uma intervenção didática. A opção por essa abordagem qualitativa está atrelada, entre outros aspectos, à possibilidade de que, como expresso por Bogdan e Biklen (1994), os pesquisadores privilegiam a interpretação dos dados, não se limitando à análise restritamente de seus resultados finais. A opção por entendê-la como pesquisa participante, decorre do mencionado por Knechtel (2014, p. 150), de que ela envolve um diálogo constante entre pesquisador e contexto investigado, tendo “como objetivo obter a participação da comunidade, trata-se de uma atividade educativa e de ação social”.

A investigação realizada envolveu a participação dos(as) alunos(as) de duas turmas de uma das pesquisadoras que é professora de Matemática. As turmas estavam compostas por 30 e por 8 alunos, pertencentes a duas escolas públicas, respectivamente, localizadas na zona urbana e na zona rural, do município de Marau, interior do Rio Grande do Sul. A professora da turma integra a rede pública municipal do referido município e tem experiência de 15 anos vinculada ao componente curricular Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais. A elaboração das atividades, bem como a análise dos dados e a escrita do relato da investigação presente no texto, contaram com a participação das demais professoras autoras deste estudo.

Os instrumentos utilizados para produção de dados foram: questionário aplicado no momento inicial das atividades; e, materiais produzidos pelos(as) alunos(as) - sujeitos do estudo, durante as atividades realizadas. As atividades orientadas a favorecer a AC foram desenvolvidas no decorrer de cinco semanas - 20 horas de atividades (outubro a novembro de 2020) e contemplaram conteúdos de Matemática a partir da contextualização do tema Agrotóxicos, orientadas a favorecer a AC.

Como categorias de análise elencam-se os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008, p. 67) os quais “[...] têm a função de nos mostrar se e como estas habilidades estão sendo trabalhadas”. Tais indicadores, já apresentados na seção anterior, foram utilizados como forma de verificar o alcance da atividade proposta em termos de sua contribuição para a AC.

Em termos da sequência de atividades desenvolvidas, tem-se que seu objetivo estava em oportunizar a AC dos(as) alunos(as) do Ensino Fundamental por meio de tema de relevância social, como é o caso do uso dos agrotóxicos. A sequência de atividades proposta baseou-se em atividades dialogadas, reflexivas e investigativas associadas a conteúdos matemáticos, tais como análise e interpretação de gráficos matemáticos, coleta de dados e organização em tabelas, considerando a resolução de problemas como pressuposto didático. Na sequência de atividades buscou-se oportunizar o conhecimento dos(as) alunos(as) sobre o tema “Agrotóxicos” e com isso estimular o desenvolvimento do pensamento crítico reflexivo. Além disso, buscou-

se por meio do desenvolvimento da sequência didática aplicada de forma remota, que os(as) alunos(as) tivessem oportunidade de ampliar e construir novos conhecimentos sobre as vantagens e desvantagens do uso de agrotóxicos em plantações e, por consequência, no meio ambiente.

Nessa perspectiva, buscou-se desenvolver nos(as) alunos(as) a capacidade de analisar criticamente situações que estão presentes na sociedade atual e que têm sido polemizadas pela população, causando diferentes e controversas opiniões. Frente a isso, pretendeu-se proporcionar aos(as) alunos(as) que expressassem sua visão acerca do tema proposto e suas implicações considerando que os mesmos devem ser preparados a desempenharem seu papel como participantes de uma sociedade. Por meio das atividades, os(as) alunos(as) foram estimulados a refletir sobre o assunto em debate, levantar hipóteses e questionamentos e construir conclusões a partir do trabalho desenvolvido. Dessa forma as atividades que integraram essa pesquisa foram organizadas e aplicadas durante cinco semanas, dentro de um contexto de aulas remotas, sendo estruturadas em formato de arquivo do Word e encaminhadas via aplicativo WhatsApp.

A seguir relatam-se as atividades desenvolvidas.

3.1. Semana 1: Encaminhamento e orientação das atividades

Na primeira atividade - semana 1, foram sugeridos aos(as) alunos(as) três vídeos com a finalidade de introduzir o estudo do tema proposto. Os vídeos propostos apresentam os seguintes títulos: “O que são agrotóxicos” (disponível em: https://youtu.be/vYBsrHS_mV8), “Agrotóxicos: benefícios e segurança” (disponível em: <https://youtu.be/MTjj5-ZyfM8>) e, por último, “Agrotóxico no Brasil: impactos na saúde e no meio ambiente” (disponível em: <https://youtu.be/Rqq2IM25Fp8>). Os três vídeos apresentavam informações acerca do que são agrotóxicos, quais os benefícios e malefícios para o meio ambiente e para o ser humano, acontece o descarte correto de recipientes, tempo de carência para a aplicação do produto, entre outros aspectos. A partir da análise dos vídeos, os(as) alunos(as) responderam a um questionário (Atividade 2) contendo questões estruturadas a partir do apresentado pelos vídeos e vinculado a conhecimentos que os(as) alunos(as) já possuíam em relação a esse tema.

O questionário representou um recurso de análise do conhecimento dos(as) alunos(as) sobre o tema, bem como possibilitou identificar aspectos associados aos prós e contras em relação ao uso desse insumo na agricultura e, conseqüentemente, no meio ambiente. O objetivo foi verificar as ideias construídas por eles sobre o tema, seus níveis de conhecimento relacionado ao assunto em tela, suas opiniões, a capacidade de expor ideias e argumentos e, ainda, se informações veiculadas foram apresentadas de forma lógica e coerente como os fundamentos científicos. As análises nas respostas dos(as) alunos(as) sobre os questionamentos realizados serviram como base para verificar o nível de conhecimentos dos(as) alunos(as) sobre o tema proposto e as implicações na sociedade. Tal análise será descrita no tópico 3.5.

3.2. Semana 2: Discussão e reflexão do tema a partir da análise de imagens

A terceira atividade - semana 2 teve por finalidade a análise por parte dos(as) alunos(as) de duas imagens que são apresentadas nas Figuras 1 e 2:

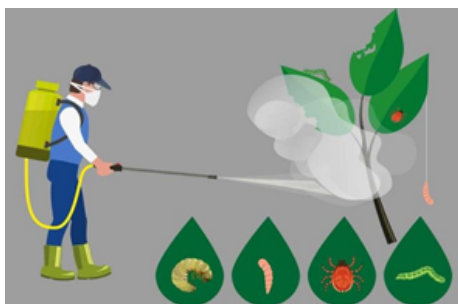


FIGURA 1

Agrotóxicos combatem pragas e doenças nas lavouras

Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/geografia/agrotoxicos.htm>



FIGURA 2

Brasil é campeão no consumo de agrotóxicos

Fonte: Cazo (2015). (Veja mais em: <https://jeonline.com.br/noticia/3819/brasil-e-campeao-mundial-no-consumo-de-agrotoxicos>)

A imagem apresentada na Figura 1 representa os benefícios do uso de agrotóxicos contra pragas e doenças que atacam plantações, mostrando também o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). A imagem apresentada na Figura 2, por sua vez, refere-se a uma charge do cartunista Luis Fernando Cazo, que aponta os malefícios causados pelo uso inadequado de agrotóxicos para quem consome alimentos que contém possíveis resíduos de agrotóxicos no produto.

O objetivo dessa análise foi permitir que os(as) alunos(as) compartilhassem suas ideias e considerações a partir de reflexões sobre o uso de agrotóxicos. Na sequência, os(as) alunos(as) criaram um texto argumentativo expondo suas considerações sobre o tema, bem como suas ideias de benefício e malefício de sua utilização, tomando como referência a mensagem contida nas imagens apresentadas nas Figuras 1 e 2. Partindo das reflexões realizadas pelos(as) alunos(as) e apontadas no texto escrito, foi possível verificar suas ideias e conhecimentos acerca do assunto, bem como a capacidade de levantar hipóteses de forma lógica e coerente bem como a socialização de opiniões e ideias por meio da escrita.

3.3. Semana 3: Aprofundamento do tema

As atividades 4 e 5 realizadas na semana 3 tiveram como ponto de partida a análise de um vídeo intitulado: “Dois lados da moeda: agrotóxicos” (disponível em: <https://youtu.be/SKEW7XoSMf8>). O vídeo trouxe uma discussão acerca dos agrotóxicos bem como as ideias defendidas por dois professores especialistas na área. De um lado, o professor Dr. Leonardo Melgarejo (currículo disponível em: <http://lattes.cnpq.br/8407745722229753>) apontou os malefícios provenientes do uso dos agrotóxicos à saúde e ao meio ambiente e, em contrapartida, o professor Dr. José Otavio Menten (currículo disponível em: <http://lattes.cnpq.br/3002306471392125>) defendeu os benefícios gerados pelo uso dos agrotóxicos para o agronegócio. Para o professor, os benefícios estão relacionados ao uso dos insumos agrícolas para o combate de pragas e doenças causadas por fungos e ácaros em plantas. O professor também defendeu que o uso do chamado manejo integrado de

pragas permite superar problemas que prejudicam o desenvolvimento em potencial das plantas e legumes produzidos por agricultores. Segundo ele haveria uma queda de praticamente 50% da produção agrícola caso não fossem usados tais produtos de combate.

Em oposição, Melgarejo apontou que é possível produzir sem o uso de produtos químicos e cita como exemplo a produção de arroz no Rio Grande do Sul em 2016 por agricultores assentados da Reforma Agrária sem a necessidade de uso de agrotóxicos. Melgarejo definiu agrotóxicos como uma arma química usada contra a natureza e a saúde e que há um descaso por parte das políticas relacionadas à liberação do uso de agrotóxicos em relação à saúde da população que consome alimentos cultivados nesse contexto. Segundo ele, prioriza-se o sucesso da safra anual e negligencia-se a saúde humana. No decorrer dos vídeos, os dois especialistas discorrem sobre suas opiniões e pontos de vista a respeito do uso de agrotóxicos.

Com base nas ideias apresentadas pelo vídeo, os(as) alunos(as) fizeram suas reflexões em relação a qual ponto de vista apresentado pelos dois especialistas estaria mais próximo de seus entendimentos, ou seja, qual eles defenderiam, destacando os argumentos relevantes da fala dos especialistas. As manifestações dos(as) alunos(as) foram registradas de forma escrita na quarta atividade proposta - semana 3. Após, ainda como base nas reflexões e considerações realizadas sobre o vídeo e como quinta atividade, os(as) alunos(as) construíram um quadro fazendo apontamentos sobre as vantagens e desvantagens sobre o uso de agrotóxicos em lavouras e plantações.

O objetivo das atividades propostas foi verificar a habilidade dos(as) alunos(as) quanto à exposição de opiniões, interpretação de informações a partir de dados científicos apresentados por especialistas, mas, também considerando suas vivências.

3.4. Semana 4: Análise e interpretação de gráficos a partir de estudos de conteúdo matemático

A sexta atividade - semana 4, envolveu a análise matemática e crítica de gráficos e tabelas relacionados ao consumo de agrotóxicos no Brasil entre os anos de 2000 a 2014, os custos com o uso de defensivos agrícolas na safra 2013/2014 e o ranking dos dez ingredientes ativos mais vendidos no ano de 2014, conforme apresentadas nas Figuras 3, 4 e 5:



FIGURA 3
Consumo de agrotóxicos 2000-2014 no Brasil
Fonte: IBAMA (2014)

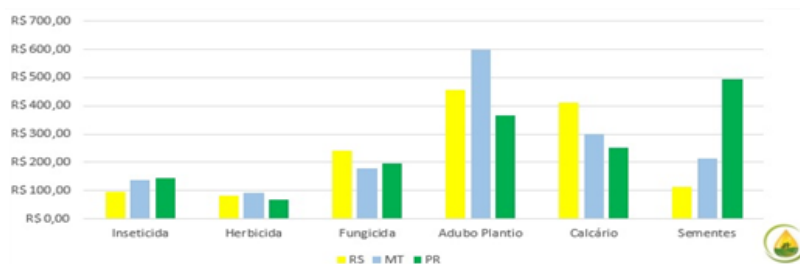


FIGURA 4
Custos na safra 2013/2014 em R\$/Ha
Fonte: CAF do PR, MT e RS (2014)

Ingrediente Ativo	Venda (tonelada de IA)	Ranking
Glifosato e seus sais	194.877,84	1º
2,4-D	36.513,55	2º
Acefato	26.190,52	3º
Óleo mineral	25.632,86	4º
Clorpirifós	16.452,77	5º
Óleo vegetal	16.126,71	6º
Atrazina	13.911,37	7º
Mancozebe	12.273,86	8º
Metomil	9.801,11	9º
Diurum	8.579,52	10º

FIGURA 5
Os dez ingredientes ativos mais vendidos em 2014
Fonte: IBAMA (2014)

O objetivo da atividade foi propiciar aos(as) alunos(as) a capacidade de interpretar as informações apresentadas nos gráficos e tabelas para responder aos questionamentos apresentados, dentre os quais estavam os vinculados a custos de produção agrícola. Também, foram explorados nessa atividade aspectos associados à pesquisa e à coleta de informações.

3.5. Semana 5: Elaboração de folders (conclusão das atividades)

Na sétima atividade - semana 5, os(as) alunos(as) produziram a confecção de um folder informativo sobre o tema “Agrotóxicos: benefícios e malefícios do uso de insumos agrícolas”. Este material conteve reflexões e conhecimentos desenvolvidos no decorrer das atividades que foram propostas e na análise dos materiais disponibilizados pela professora. O objetivo da confecção desse folder foi o de possibilitar que os(as) alunos(as) organizassem os conhecimentos assimilados no decorrer do desenvolvimento das atividades permitindo que compartilhassem com a comunidade em que vivem, informações relevantes sobre o tema Agrotóxicos. O material envolveu desde conhecimentos gerais sobre o assunto, até conhecimentos científicos e tecnológicos relevantes para o dia a dia da sociedade.

4. ANÁLISE E RESULTADOS

As atividades relatadas foram enviadas a um universo de 38 estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de duas escolas da rede pública municipal do município de Marau/RS, tendo retorno e participação de 19 estudantes, sendo seis da escola localizada na zona rural e 13 na escola localizada no centro do município. O fato de nem todos os(as) alunos(as) terem retornado as atividades propostas neste estudo pode ser justificado considerando o contexto pandêmico vivenciado em 2020 e as dificuldades de diversas naturezas que alguns enfrentam para ter acesso às atividades escolares.

A partir das respostas dos(as) alunos(as) participantes a cada uma das atividades procedeu-se análise da pertinência em relação aos indicadores da AC propostos por Sasseron (2008), os quais foram mencionados anteriormente. Desse modo, apresenta-se nesta seção a análise das atividades propostas na sequência didática frente a esses indicadores, com objetivo de verificar a pertinência das atividades frente a um ensino remoto. Para isso e como forma de preservar a identidade dos participantes, utilizar-se-á a seguinte identificação para referência aos sujeitos do estudo: A1, A2, A3 e assim sucessivamente. Como também, não será feita distinção entre os participantes das escolas, ou seja, entre as turmas.

Para proceder tal análise optou-se por identificar a presença dos Indicadores de AC em cada uma das atividades desenvolvidas e que estavam vinculadas a AC.

4.1. Atividade 1: Questionário

No questionário apresentado no primeiro encontro, as cinco primeiras questões buscam identificar características dos sujeitos participantes e por isso são apresentadas nessa seção do artigo. As demais serão analisadas na seção “Resultados e discussões”. A questão 1 indagava sobre o local de residência dos(as) alunos(as) - zona rural ou urbana. Como resposta obteve-se que 6 alunos residem na zona rural e 13 na zona urbana. A segunda questão abordou a profissão dos pais, obtendo como resposta que os pais dos(as) alunos(as) da escola urbana, em sua maioria, são autônomos ou trabalhadores de empresas e indústrias instaladas no município; já os pais dos(as) alunos(as) da escola rural vivem da produção agrícola e pecuária, com exceção de uma das alunas que reside com os avós e a sua mãe trabalha no setor comercial de um município vizinho. Por fim, as questões 4 e 5 do questionário objetivaram analisar a presença do uso dos Agrotóxicos na vida diárias dos(as) alunos(as). Sobre isso, os(as) alunos(as) da escola situada na zona urbana afirmaram não ter contato com atividades agrícolas ou mencionaram viver/presenciar atividades agrícolas por possuírem uma horta em sua casa ou por meio do convívio com familiares que vivem no contexto rural; já os(as) alunos(as) da escola rural afirmaram, em sua totalidade, ter contato com atividades agrícolas e pecuárias, o que, por sua vez, proporciona o contato com tais produtos.

Em análise ao questionário realizado no primeiro encontro, atem-se às questões 8, 10 e 12, pois vêm de encontro especificamente ao tema desta pesquisa. Frente a isso, após questões introdutórias que permitiram conhecer os sujeitos da pesquisa, bem como sua relação como o meio agrícola, foram propostas nas questões analisadas as seguintes indagações: O que você entende por agrotóxicos? Acredita que o uso dos agrotóxicos é necessário? Justifique. Tais questões geraram diferentes respostas na quais se percebem a presença da AC na aceção dos indicadores propostos por Sasseron (2008). Desse modo, tem-se no Quadro 2 a análise das respostas apresentadas pelos(as) alunos(as) na questão 8 bem como os indicadores que foram constatados.

QUADRO 2
Análise das respostas referente à questão 8

Aluno(a)	O que você entende por agrotóxicos?	Indicadores observados
A1	"Agrotóxicos são produtos químicos que alteram a composição da flora e da fauna com objetivo de evitar que doenças, insetos e plantas daninhas prejudiquem a plantação".	Seriação e Classificação de Informações.
A4	"São produtos que servem para a agricultura".	Classificação de informações sem levantamento de hipóteses.
A5	"Colocar agrotóxicos nas verduras para não virem bichinhos para comer ou até para matar as plantas".	Seriação de Informações e Justificativa.
A7	"Manter o controle de pragas é preciso dele".	Seriação de Informações.
A9	"São venenos para matar as pestes das lavouras".	Classificação de Informações e apresenta justificativa, porém sem uso do raciocínio lógico.
A11	"São produtos usados para controlar pragas e doenças da lavoura".	Seriação e Classificação de Informações.
A14	"Sei que são substâncias utilizadas no controle de pragas e doenças".	Classificação de Informações.
A15	"Venenos usados no controle de pragas e doenças do setor agropecuário".	Classificação e seriação de Informações.
A16	"Ele ajuda a eliminar ervas daninhas, é perigoso".	Classificação de informações e levantamento de hipóteses.
A17	"São feitos para controle de pragas e também para aumentar a produção de grãos".	Classificação de Informações e levantamento de hipóteses.

Fonte: Autoras (2020)

A partir das respostas apresentadas no Quadro 2, é possível perceber que os(as) alunos(as) ao apresentarem o que entendem por agrotóxicos trazem algumas divergências quanto a sua definição: alguns os definem como veneno já outros os consideraram produtos essenciais à atividade de plantio e colheita. Observa-se na resposta apresentada por A1 que ocorreu uma seriação e uma classificação de informações, pois destaca as funções do agrotóxico no meio agrícola, porém os termos utilizados pelo(a) aluno(a) levam a concluir que a resposta apresentada provém de algum site de pesquisa, o que não determina que o estudante não possua algum conhecimento sobre o tema, mas dificulta determinar se o conhecimento, de fato, foi assimilado pelo estudante para que assim pudesse ser evidenciado indicadores de AC. Nas demais respostas analisadas no Quadro 2 houve a seriação e a classificação de informações, bem como a apresentação de justificativa ao apontarem o porquê do uso de agrotóxicos para as plantações em relação ao controle de pragas e ervas daninhas. Porém, percebe-se a falta do uso do raciocínio lógico nas respostas apresentadas por A9, A15 e A16, pois ao mesmo tempo em que afirmam que os agrotóxicos são venenos também apresentam seus benefícios em relação ao controle de pragas e pestes. Ainda, a partir das respostas analisadas percebe-se que ocorreu o levantamento de hipótese, ao afirmarem que com o uso de agrotóxicos pode-se aumentar a produção agrícola

e que sem o uso desses insumos as atividades de plantio e colheita seriam mais difíceis, o que, por sua vez, permitiu destacar a ocorrência de uma previsão frente ao que possivelmente aconteceria sem o uso deles.

Mesmo que algumas respostas obtidas em relação às questões analisadas não possuem grau interessante sob ponto de vista científico, pensa-se ser válido apresentar e analisar tais argumentações, pois julga-se ser importante levar em consideração as opiniões apresentadas.

Em continuidade à análise, na questão 10 do questionário aplicado propôs-se uma reflexão quanto à necessidade ou não do uso dos agrotóxicos e justificativa de seu ponto de vista. A partir disso, os(as) alunos(as) apresentaram as seguintes respostas, conforme mostra o Quadro 3:

QUADRO 3
Análise das respostas referente à questão 10

Aluno (a)	Resposta dos alunos(as) à questão 10
A1	Sim para você conseguir produzir em grande escala.
A4	Sim, para a limpeza dos locais, e para controlar os insetos no geral.
A5	Não, pois tem muita gente que coloca “veneno” matar uma árvore ou até uma verdura.
A6	“Sim, porque mata a pragas das lavouras como buvas e vermes de lagartas”.
A7	“Não, pois se colocar o alimento na estufa o alimento ficará seguro”.
A9	“Sim porque se não usar não mata as pestes da lavoura.
A11	Sim, caso contrário as ervas daninhas e os insetos destroem a lavoura”.
A12	Eu acho que sim, pois assim as coisas vêm com mais qualidade.
A13	Sim, para dissecar os matos do pátio dos aviários.
A14	“Sim porque ajuda a controlar as pragas e as doenças”.
A16	“Sim, sem eles a agricultura não iria pra frente”.
A17	Sim, sem os agrotóxicos no grão não tem peso nem muita produtividade.
A18	Não, porque ficam melhor naturais.
A19	Não porque existem coisas que fazem mal a nós.

Fonte: Autoras (2020)

Com base nas repostas apresentadas no Quadro 3 percebe-se a ocorrência da classificação de informações pois, os(as) alunos(as) apontaram a utilidade do uso de agrotóxicos para a atividade agrícola, como, por exemplo, nas respostas de A4, A13 e A14. Também, percebe-se que A5, A6, A9, A12, A13, A14 e A17 trouxeram justificativas quanto ao motivo de se usar agrotóxicos; da mesma forma A18 e A19 justificam a opinião contrária ao uso dos agrotóxicos. Ainda, foi possível perceber que houve um levantamento de hipóteses nas respostas apresentadas por A1, A7, A12, A16 e A17, ao apontarem os motivos que julgam cabíveis para o uso ou não de agrotóxicos nas lavouras. Por fim, A1 apresenta uma previsão ao afirmar que, com o uso dos agrotóxicos será possível produzir em grande escala. Dessa forma, percebeu-se que cada educando se posicionou de acordo com os seus conhecimentos prévios, pois essa primeira atividade visava justamente evidenciar estes saberes.

Por fim, a questão 12 propôs o seguinte questionamento: “Quais são os cuidados necessários para que o agricultor utilize agrotóxicos?” A partir do mesmo foram obtidas as seguintes respostas: “Utilização dos EPIs, equipamentos de proteção individual (luvas, óculos de proteção, óculos, máscaras) [...]” (A1); “Usando seus equipamentos adequados” (A4); “É recomendado que se usem os equipamentos de proteção individuais (EPIs)” (A5); “Uns usam macacão e se possível cabine no trator” (A6); “Acredito que máscara, luvas, botas e roupas apropriadas” (A7); “Usar máscara, luvas, macacão e óculos (A9); “Usar a dose certa, clima favorável

e usar o EPI” (A11); “Usar máscaras e luvas para utilizar” (A13); “Precisa de equipamentos de proteção individual como calça e macacão de manga comprida revestida com material impermeável e luvas e botas, máscara com filtro de carvão ativado e óculos de segurança” (A14); “Usar equipamentos necessários” (A15); “Luvas, botas e roupas especiais” (A17); “Luvas, máscaras e botas” (A19). Sendo assim, vemos mais uma vez a classificação de informações, pois foi apresentada a relação entre o uso dos EPIs e demais medidas de proteção com a função que os mesmos desempenham em se tratando do manuseio dos agrotóxicos.

4.2. Atividade 2: Análise de imagens e a construção de texto argumentativo

A Atividade 2 consistia em analisar duas imagens, sendo que a primeira propôs uma reflexão sobre o uso de agrotóxicos para combater pragas nas plantações e a segunda trouxe uma preocupação com a saúde humana diante da possível contaminação, por substâncias presentes em agrotóxicos, quando em contato como produtos provindos de plantações que utilizam esses produtos. Tais imagens, após analisadas, serviram de referência para a produção de texto argumentativo, envolvendo a ideia de benefício e malefício em relação ao uso de agrotóxico. O Quadro 4 apresenta trechos dessa produção textual e sua respectiva classificação em termos dos indicadores da AC.

QUADRO 4

Análise das respostas dos(as) alunos(as) referente ao texto produzido na terceira atividade

Aluno (a)	Análise das imagens e opinião dos(as) alunos(as) sobre as mesmas	Indicadores observados
A1	Imagem 1: "Sim, que sem os agrotóxicos não conseguimos produzir em grande escala".	Justificativa
	Imagem 2: "O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos porque ele é o maior produtor de alimentos do mundo".	Levantamento de hipóteses
A3	Imagem 1 e 2: "O problema dos agrotóxicos eles funcionam como um 'fertilizante' para as plantas, mas para os humanos e o meio ambiente é muito tóxico. Existem outros métodos menos piores que são as estufas".	Organização de informações, levantamento de hipóteses e justificativa.
A6	Imagem 1: "Nessa imagem mostra um agricultor passando veneno na plantação e embaixo da planta tem algumas pragas que com o veneno que ele está passando irá matar as pragas". Imagem 2: "Nessa imagem tem uma mulher e um homem, o Brasil é campeão mundial no uso de agrotóxicos, aí a mulher vai na feira comprar algumas verduras e legumes com uma máscara de passar veneno, com medo que tenha algum agrotóxico na verdura".	Organização de informações e justificativa.
A7	Imagem 1 e 2: "Deveriam parar de usar isso, pois não é muito seguro e pode prejudicar as pessoas que consomem alimentos com agrotóxicos".	Justificativa e Levantamento de hipóteses.
A11	Imagem 1: "Vemos um agricultor usando inseticida".	Organização de informações
	Imagem 2: "Vemos a dona de casa preocupada com os venenos que estão nas verduras e legumes".	
A14	Imagem 1: "Eu acho que agrotóxicos sim podem ser bem eficientes para combater pragas e doenças que atacam as plantações, mas também acho que isso deve ser feito de uma forma que não prejudique a saúde da pessoa que está usando e das outras pessoas que logo após a colheita irão comer, tem que ser feito do jeito certo para o bem de todos, mas as vezes não é feito e prejudica a saúde e também a natureza em volta".	Justificativa, levantamento de hipóteses e previsão.
	Imagem 2: "Bem, as pessoas têm tanto medo de que alguma forma verduras e legumes estejam contaminados pelos agrotóxicos que de alguma forma sabemos que não é muito confiável e seguro comprar algumas verduras e legumes que foi usado agrotóxicos, mas confiamos e às vezes essa questão de não querer comprar legumes e verduras por causa dos agrotóxicos não existe".	
A16	Imagem 1: "Os agrotóxicos são perigosos sim, mas se os produtores não usarem eles as pragas devastam as lavouras".	Levantamento de hipóteses e previsão.
	Imagem 2: "A mulher disse aquilo para o marido, pois nas lavouras os produtores colocam muito agrotóxicos, ela teve que ir de máscara".	Justificativa

Fonte: Autoras (2020)

No Quadro 4 percebe-se que A1, A6 e A11 descrevem as imagens de acordo com a mensagem implícita que elas remetem; por sua vez, A7 e A14, além de descreverem as imagens, também expressam sua opinião sobre o uso dos agrotóxicos na agricultura, deixando evidenciado a presença de habilidades e competências que se buscam desenvolver em se tratando da alfabetização científica.

4.3. Atividades 3 e 4: Debate e construção de tabela baseados no vídeo “Os dois lados da moeda: agrotóxicos”

Para a análise dessa atividade tomam-se como referência os registros produzidos pelos(as) alunos(as) referente às informações e argumentos apresentados no vídeo assistido na quarta atividade e no quadro construído na quinta atividade. Essas produções expressaram opiniões sobre o uso de agrotóxicos.

Nos apontamentos destacados pelos(as) alunos(as) a partir da fala do especialista que defende o uso de agrotóxicos, identificam-se pontos, como: “com o uso dos agrotóxicos, consegue-se proteger as plantações de pragas e produzir em grande escala” (A1); “aumento da produtividade e facilidade de controle das pragas” (A11). Os(as) alunos(as) que destacaram os apontamentos contra o uso de agrotóxicos, baseados na fala do especialista revelam que: “Boa parte do Rio Grande do Sul produziu 450 mil sacos de arroz sem o uso de agrotóxicos” (A16); “os agrotóxicos são um veneno tanto para a saúde, quanto para o solo[...]” (A12)”. Tais falas levam a identificar a presença de indicadores como: organização e classificação de informações e justificativa. Fonte de referência (Sasseron,2008).

Diante da análise do apresentado nas tabelas/quadros, referente à fala dos(as) alunos(as) foram apontadas as vantagens e desvantagens quanto ao uso de agrotóxicos os mesmos destacaram como vantagens que: “[...] conseguimos proteger as plantações de pragas [...] produzir em grande escala” (A1); outros também responderam que os agrotóxicos colaboram para “[...] controle de doenças e pragas [...] colaboração com o aumento da produtividade dos produtos cultivados” (A7); e, como desvantagens, a maioria dos(as) alunos(as) corroborou com a fala de A1 de que “Algumas pessoas morreram por causa de agrotóxicos, pode ficar resíduos em alimentos”; A7, apontou ainda que o uso de agrotóxico “[...] provoca danos ao meio ambiente como contaminação do solo e dos recursos hídricos”. Nessas falas, foi possível identificar a presença de indicadores tais como: seriação, organização e classificações de informações, além de raciocínio lógico e apontamento de justificativa, com base em Sasseron (2008).

4.4. Atividade 5: Análise e interpretação gráfica

Na quinta atividade foi proposto analisar gráficos de barras e responder alguns questionamentos. Na análise do primeiro gráfico e na primeira indagação deveriam responder se ocorreu um aumento ou uma diminuição com relação ao uso de agrotóxicos nas lavouras entre os anos de 2000 e 2014. Todos concluíram que aumentou o uso de agrotóxicos. No segundo questionamento, deveriam responder em qual ano utilizou-se menos agrotóxicos nas lavouras brasileiras, segundo ao apresentado no gráfico. Praticamente todos responderam que foi em 2002 – resposta correta, somente uma aluna respondeu 2003. De modo similar a anterior, na próxima tarefa deveriam responder em qual ano utilizou-se mais agrotóxicos nas lavouras. Todos responderam que foi em 2014 – resposta correta. Tais respostas evidenciam o uso do indicador raciocínio lógico.

Ao final da análise do primeiro gráfico todos conseguiram expor seus pontos de vista sobre as razões da ocorrência do aumento e a evolução das pragas e insetos, como observa-se nos exemplos de falas: “mais pragas aparecendo” (A3); “evoluiu os insetos e pragas” (A4); “aumento das pragas” (A6). Duas respostas se diferenciaram destas, como A12 ao mencionar que: “Porque eles querem ganhar mais dinheiro e aumentar

a produção”; e A14 ao expressar que: “O aumento do uso de agrotóxicos se ocasiona por conta da expansão da monocultura e dos transgênicos”. Tais respostas revelam que, além da presença do indicador raciocínio lógico, vislumbram-se também os indicadores: explicação, justificativa e levantamento de hipóteses.

Na análise do segundo gráfico de barras, que expressava em reais os custos com o uso de defensivos agrícolas na safra de 2013/2014 por hectare, tinham que comparar os dados do estado do Rio Grande do Sul (RS) com os estados do Paraná (PR) e do Mato Grosso (MT) e responder se o RS utiliza mais ou menos fungicidas em relação a esses outros estados. Por unanimidade responderam “sim”. Na sequência, compararam o RS com o PR e o MT e deveriam responder a indagação sobre se o RS é o estado que menos gasta com inseticidas. Todos afirmaram que “sim”. A seguir, tinham que responder se o RS ocupa uma posição intermediária no uso de herbicidas. Todas as respostas forma “sim”. Tais respostas positivas para os questionamentos apresentados podem ser consideradas com reveladoras da presença do raciocínio lógico.

Por conseguinte, os(as) alunos(as) deveriam analisar os dados obtidos no gráfico e calcular o custo em reais do total da produção por hectare, com o uso de inseticida, herbicida, fungicida, adubo, calcário e sementes. Percebeu-se nesta atividade que as respostas divergiram, pois alguns calcularam separadamente o total da produção em reais por hectare para cada estado mencionado, no caso RS, PR, MT e outros somaram o custo da produção em conjunto dos três estados brasileiros. Todos os(as) alunos(as) encontraram valores aproximados para o custo da produção, pois os dados do gráfico não indicam precisamente os valores com cada despesa agrícola. Assim, pode-se mencionar que utilizaram levantamento de hipóteses para o custo de cada despesa e o raciocínio proporcional.

Em seguida, os(as) alunos(as) responderam ao questionamento sobre qual entre esses três estados citados, gasta mais com o uso de defensivos agrícolas. Alguns colocaram que foi o RS, outros que foi o PR e outros que foi MT. A resposta correta seria o RS e o MT que gastam aproximadamente R\$ 400,00 com o uso de defensivos agrícolas (inseticidas, herbicidas e fungicidas) por hectare. Por fim, realizaram uma pesquisa na internet sobre o que são inseticidas, herbicidas e fungicidas, sendo que a maioria respondeu que inseticidas são para o controle de insetos, herbicidas para o controle de ervas daninhas e fungicidas para o controle de fungos. Nessas atividades, assim como nas anteriores, ficou evidenciada a presença do indicador raciocínio lógico.

No terceiro tópico dessa atividade os(as) alunos(as) analisaram dados (Figura 5) que apresentavam os dez ingredientes ativos que foram os mais vendidos em 2014, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e responderam qual é o componente ativo mais utilizado no país. Todos responderam que é o glifosato, percebendo, assim, a presença dos indicadores classificação de informação e o raciocínio lógico. Isso também ficou evidente no momento em que realizaram uma pesquisa sobre os ingredientes citados na Figura 5 (Os dez ingredientes ativos mais vendidos em 2014), a saber: glifosato e seus sais; 2,4 D; acefato; óleo mineral; clorpirifós; óleo vegetal; atrazina; mancozebe; metomil; diurom. E, ainda, pesquisaram se esses estão presentes em fungicidas, herbicidas ou inseticidas. Como resposta citaram que “estão em todos” (A1), outros explicitaram em quais defensivos esses ingredientes estão presentes respondendo que “o glifosato, 2,4 D, atrazina, diurom estão nos herbicidas, o acefato, cloro e metamil estão nos inseticidas e o mancozebe está nos fungicidas” (A3). Essas respostas permitem identificar a presença dos indicadores classificação de informações, bem como explicação e justificativa como indicadores da alfabetização científica, com base em Sasseron (2008).

Por fim, ao serem questionados sobre quais são as consequências com o uso desses ingredientes ativos nas lavouras, referiram que seria “para controlar fungos, insetos e pragas” (A3) e outros como o A7 refletiram sobre os danos que esses podem causar respondendo que “se usar esses ingredientes pode contaminar o solo e provocar danos ao meio ambiente”. Nessas respostas identifica-se a presença dos indicadores classificação de informações, raciocínio lógico e explicação, tendo como referência o exposto por Sasseron (2008).

4.5. Atividade 6: Construção de Folders

A sexta atividade desenvolvida estava vinculada à produção de um material gráfico, na forma de folder de divulgação, onde os(as) alunos(as) expuseram explicações sobre os cuidados que se deve ter em relação ao uso de agrotóxicos, bem como sobre suas vantagens e desvantagens quanto ao uso desses nas lavouras. Os(as) alunos(as) surpreenderam elaborando folders coloridos e explicativos sobre a temática estudada, como observa-se nas Figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11 a seguir, que apresentam os folders elaborados:

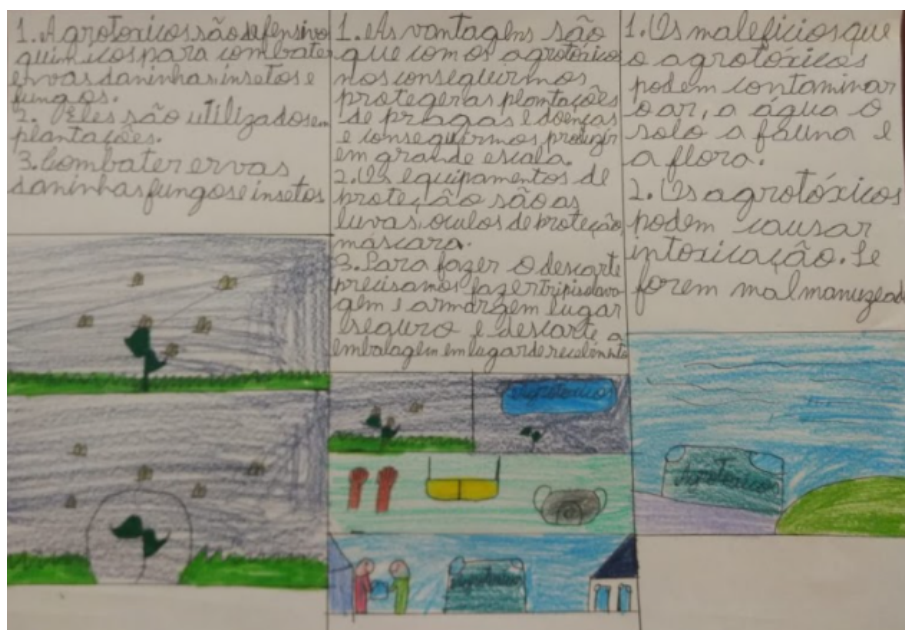


FIGURA 6
Folder aluno 1 (A1)
Fonte: Dados da pesquisa (2020)

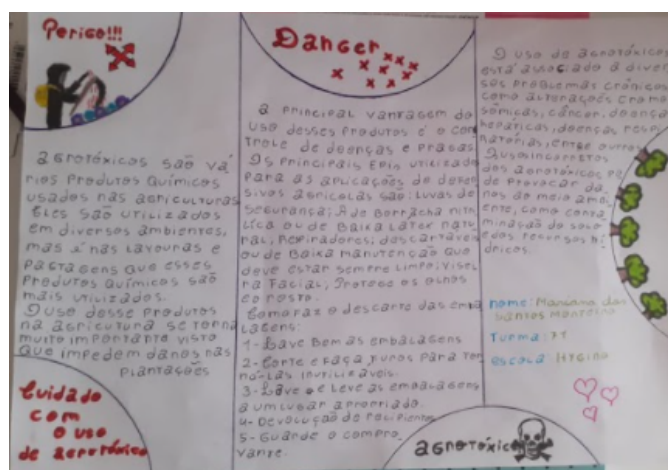


FIGURA 7
Folder aluno 7 (A7)
Fonte: Dados da pesquisa (2020)

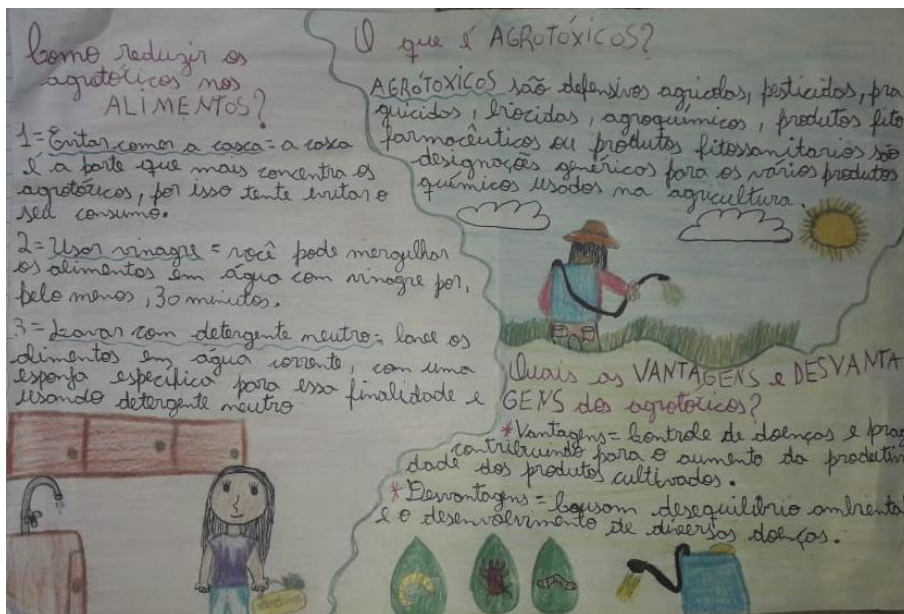


FIGURA 8
Folder aluno 8 (A8)
Fonte: Dados da pesquisa (2020)

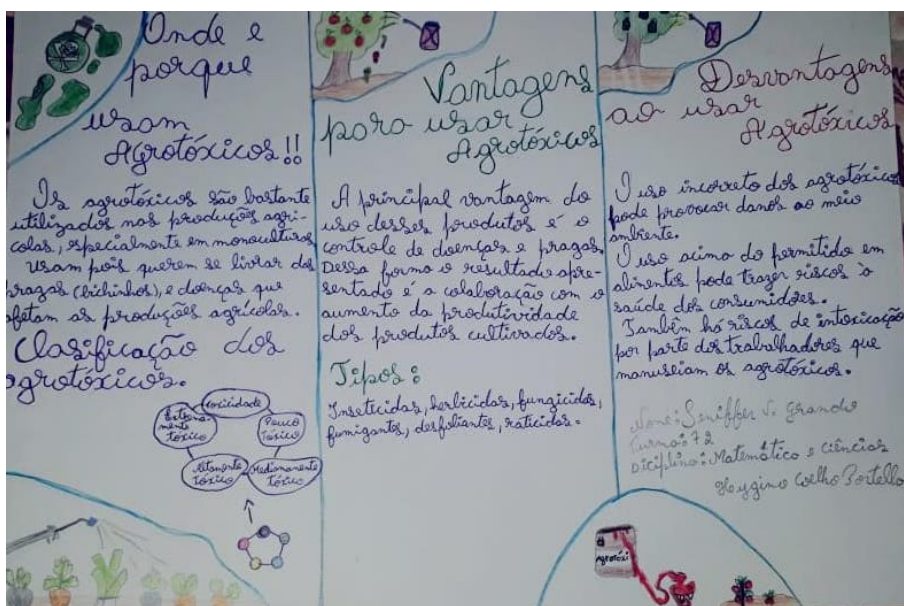


FIGURA 9
Folder aluno 12 (A12)
Fonte: Dados da pesquisa (2020)



FIGURA 10
Folder aluno 15 (A 15)
Fonte: Dados da pesquisa (2020)

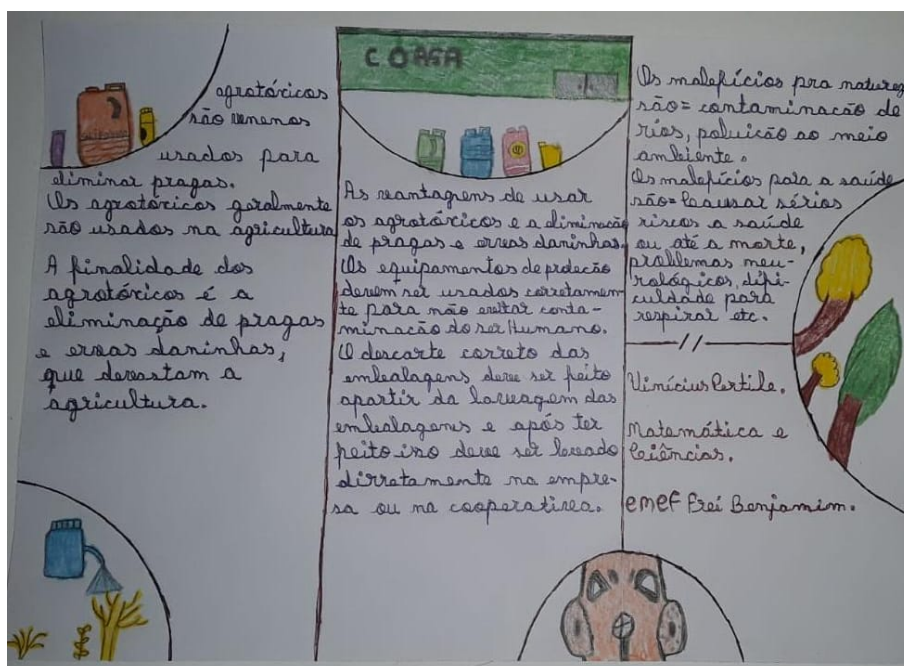


FIGURA 11
Folder aluno 16 (A 16)
Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Nos materiais produzidos pode-se perceber que os(as) alunos(as) mostraram estar em sintonia com o processo de AC, especialmente na perspectiva dos indicadores descritos por Sasseron (2008). Na atividade de elaboração dos folders explicativos demonstraram que conseguiram raciocinar logicamente, seriar e classificar informações, explicar e justificar seus posicionamentos indicando, assim, uma aproximação com a alfabetização científica construída a partir da temática abordada, no caso agrotóxicos.

5. CONSIDERAÇÕES

O foco do estudo esteve em possibilitar o desenvolvimento de atividades escolares que contemplassem temas sociais e ambientais dentro de uma proposta que colaborasse com a AC e com a formação cidadã dos(as) alunos(as) do Ensino Fundamental. O aspecto central estava em identificar a presença dos Indicadores de AC na perspectiva de Sasseron (2008) nessas atividades desenvolvidas que era o objetivo desse estudo.

Antes de compartilhar as considerações advindas dessa pesquisa pensa-se ser necessário registrar que o contexto de pandemia vivenciado neste ano de 2020 tornou necessária a inserção do modelo de aulas remotas, dentro do qual as atividades foram desenvolvidas, dificultando a operacionalização do proposto inicialmente para o estudo, especialmente no que se refere à promoção de debates e discussões entre os participantes, inclusive de uma análise diferenciada entre os dois grupos estudados. Frente a essa realidade e também a dificuldades que alguns apresentavam em utilizar equipamentos tecnológicos para aulas remotas síncronas, especialmente os da zona rural, optou-se pelo encaminhamento de atividades via WhatsApp e análise do retorno dessas atividades desenvolvidas individualmente. A argumentação como foco da identificação do processo de AC, ficou limitada aos registros dos 19 participantes.

No estudo ficou evidente que os(as) alunos(as) estão em um processo de familiarização com esse formato de aulas e que isso leva tempo para que eles se organizem e possam se adaptar. Das atividades devolvidas, muitas apresentaram respostas incompletas ou de forma desconexa com o tema que foi proposto. Sendo assim, o parâmetro definido para a escolha das respostas a serem analisadas levou em consideração as respostas dos(as) alunos(as) que realizaram as sete atividades propostas de forma condizentes com o assunto abordado. Também, salienta-se que, as atividades que apresentaram respostas semelhantes, como, por exemplo, nas atividades relacionadas à pesquisa, foram analisadas de forma concomitante. Desse modo, com as respostas obtidas de forma completa, percebe-se que cada estudante foi capaz de apresentar uma compreensão básica sobre os agrotóxicos, bem como suas funcionalidades no meio agrícola e demais questões relacionadas ao tema. Também, por meio da análise das respostas obtidas, foi possível verificar a presença de alguns indicadores da AC, os quais foram destacados como base nas análises apresentadas no decorrer das conclusões.

Nas atividades iniciais foram observados poucos indicadores de AC presentes, mas, conforme o decorrer do desenvolvimento das atividades percebeu-se um crescimento em relação a presença desses indicadores. Foi possível perceber nas respostas obtidas que os(as) alunos(as) apresentam habilidades para seriar e classificar informações pertinentes ao tema, uma vez que, nas respostas analisadas havia indícios de que eles apresentam algum entendimento sobre agrotóxicos e sua utilidade em relação às atividades agrícolas. Também, foi identificada a presença de indicadores voltados ao levantamento de hipótese, raciocínio lógico e justificativa, especialmente quando os(as) alunos(as) colocaram que o uso de agrotóxicos auxilia na produção de produtos agrícolas em grande escala e que se pragas não forem eliminadas nas plantações prejudicarão o seu desenvolvimento. Ou ainda, quando destacam alguns malefícios relacionados ao desenvolvimento do câncer e intoxicação em pessoas que vivem no meio agrícola ou que consomem produtos provindos desse meio ou quando souberam discorrer sobre o uso de EPIs e período de carência de forma coerente. Nas atividades relacionadas à interpretação de dados e gráficos, os(as) alunos(as) mostraram compreender os dados apresentados, o que permitiu perceber a presença dos indicadores de seriação e classificação de informações e também o uso do raciocínio lógico para relacionar os dados com os questionamentos propostos. Por fim, em relação à atividade de produção criativa, novamente apresentaram os indicadores de seriação e classificação de informações, raciocínio proporcional, somado aos de levantamento de hipóteses e justificativa.

REFERÊNCIAS

- BARRA, Eduardo Salles O. A realidade do mundo da ciência: um desafio para a história, a filosofia e a educação científica. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 5, n. 1, p. 15-26, 1998. ISSN 1516-7313. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v5n1/a03v5n1.pdf>. Acesso em: 07 out. 2020.
- BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 1994.
- CAZO, Luiz Fernando. *O Brasil é campeão mundial no consumo de agrotóxicos*. 2015. Disponível em: <https://jeonline.com.br/noticia/3819/brasil-e-campeao-mundial-no-consumo-de-agrotoxicos->. Acesso em: 29 maio 2020.
- CENTRO DE REFERÊNCIA DA CADEIA DE PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR. *Ingredientes ativos mais vendidos, 2014*. Disponível em: <http://www.biomecado.com.br/publicacao.php?arquivo=125>. Acesso em: 1 jun. 2020.
- CHASSOT, Áttico. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.
- ESCOLA KIDS. *Agrotóxicos*, [S.d]. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/geografia/agrotoxicos.htm>. Acesso em: 29 maio 2020.
- GRINSPUN, Mírian Paura Sabrosa Zippin. Educação tecnológica. In: GRINSPUN, Mírian Paura Sabrosa Zippin (Org.). *Educação tecnológica: desafios e perspectivas*. São Paulo: Cortez, 1999. p. 25-73.
- INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS. *Agrotóxicos: Atlas do envenenamento alimentar do Brasil, 2017*. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/574597-agrotoxicos-atlas-do-envenenamento-alimentar-no-brasil>. Acesso em: 31 maio. 2020.
- KNECHTEL, Maria do Rosário. *Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada*. Curitiba: InterSaberes, 2014.
- NEWTON, Paul; DRIVER, Rosalind; OSBORNE, Jonathan. The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, [S.l.], v. 21, n. 5, p. 553- 576, 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/232830410_The_place_of_argumentation_in_the_pedagogy_of_school_science_International_Journal_of_Science_Education_21_553-576. Acesso em: 18 ago. 2020. Doi: <https://doi.org/10.1080/095006999290570>.
- NORRIS, Stephen P.; PHILLIPS, Linda M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, [S.l.], v. 87, n. 2, p. 224-240, 2000. Disponível em: https://literacy473.weebly.com/uploads/9/1/6/7/9167715/science_and_literacy.pdf. Acesso em: 04 set. 2020. Doi: <https://doi.org/10.1002/sc.10066>.
- PEDUZZI, Luiz O. Q. Sobre a utilização didática da história da ciência. In: PIETROCOLA, Maurício (Org.). *Ensino de Física: conteúdo e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 151-170.
- SASSERON, Lúcia Helena. *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. 2008. 265 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002263232>. Acesso em: 17 set. 2020.
- SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.
- STIEFEL, Berta Marco. La naturaleza de la ciencia en los enfoques CTS. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 19-29, 1995. ISSN 2014-4733. Disponível em: <https://www.grao.com/es/producto/la-naturaleza-de-la-ciencia-en-los-enfoques-cts>. Acesso em: 10 out. 2020.
- TEJON, José Luiz. *Dois lados da moeda: agrotóxico*. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SKEW7XoSMf8>. Acesso em: 25 maio 2020.

NOTAS

AGRADECIMENTOS

“Não se aplica.”

FINANCIAMENTO

“Não se aplica.”

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Andriele dos Santos, Catia Balbinot, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Melina Nymann dos Santos

Introdução: Andriele dos Santos, Catia Balbinot, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Melina Nymann dos Santos

Referencial teórico: Andriele dos Santos, Catia Balbinot, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Melina Nymann dos Santos

Análise de dados: Andriele dos Santos, Catia Balbinot, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Melina Nymann dos Santos

Discussão dos resultados: Andriele dos Santos, Catia Balbinot, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Melina Nymann dos Santos

Conclusão e considerações finais: Andriele dos Santos, Catia Balbinot, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Melina Nymann dos Santos

Referências: Andriele dos Santos, Catia Balbinot, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Melina Nymann dos Santos

Revisão do manuscrito: Andriele dos Santos, Catia Balbinot, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Melina Nymann dos Santos

Aprovação da versão final publicada: Andriele dos Santos, Catia Balbinot, Cleci Teresinha Werner da Rosa, Melina Nymann dos Santos

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os autores declaram que disponibilizarão todos os dados e as informações utilizadas nesta pesquisa às pessoas que lhes solicitarem por meio de contato de e-mails citados neste artigo.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

“Não se aplica.”

COMO CITAR - ABNT

SANTOS, Andrielle. BALBINOT, Catia. ROSA, Cleci Werner da. SANTOS, Melina Nymann dos. Alfabetização Científica: Análise em atividades desenvolvidas nos anos finais do ensino fundamental. REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá, v. 9, n. 1, e21026, janeiro-abril, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11845>

COMO CITAR - APA

Santos, A., Balbinot, C. Rosa, C. W. & Santos, M. N. (2021). Alfabetização Científica: Análise em atividades desenvolvidas nos anos finais do ensino fundamental. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, 9(1), e21026. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11845>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no Portal de Periódicos UFMT. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa

Orcid:

<https://orcid.org/0000-0001-6068-7121>

Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/9559913886306408>

NOTAS

- [1] Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo. Professora de Matemática, Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Estrada Quebra Dentes, s/n, bairro Quebra Dentes (interior), Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP: 99320-000. E-mail: 135599@upf.br .
- [2] Licenciada em Matemática pela Universidade de Passo Fundo. Especialista em Matemática Aplicada pela Universidade de Passo Fundo. Professora de Matemática da rede pública municipal, Marau, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Roberto Schaan, 84, Boqueirão, Lot. Morada da Colina, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 99010-320. E-mail: matematicaandriele@gmail.com.
- [3] Especialista em Metodologia de Ensino da Matemática pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci – Uniasselvi. Especialista em Administração Estratégica pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci – Uniasselvi. Licenciada em Matemática pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci – Uniasselvi. Professora de Matemática na Prefeitura Municipal de Santa Cecília do Sul, Santa Cecília do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Rua SD3, Loteamento Isidoro Danieli, Morada 3, Apto 206, Tapejara, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 99950-000. E-mail: 186716@upf.br.
- 4 Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) e docente no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu), ambos na Universidade de Passo Fundo (UPF). Passo Fundo, RS, Brasil. Rua Uruguai, 1189/701, Centro, Passo Fundo, RS, Brasil, 99010-110. e-mail: cwermer@upf.br.

LIGAÇÃO ALTERNATIVE

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11845> (pdf)