

## PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES SOBRE O IMPACTO DO USO DE AGROTÓXICOS: A INFLUÊNCIA DO CONTEXTO E DO ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.21.112-137>

Sidnéia Almeida Silva<sup>1</sup>  
Maritza Maria Lima de Almeida Souza<sup>2</sup>  
Irene Mauricio Cazorla<sup>3</sup>

**Resumo:** Com o objetivo de analisar o papel do ensino de Estatística e do contexto nas percepções de estudantes sobre o impacto do uso dos agrotóxicos, construímos uma sequência de ensino e realizamos uma pesquisa intervencionista envolvendo estudantes do Ensino Médio público do interior da Bahia, em dois contextos diferenciados de uso de agrotóxicos. A sequência de ensino foi ancorada nas fases do ciclo investigativo, no qual os estudantes formularam o problema, responderam a Escala de Percepção de Impacto do uso de Agrotóxicos (EPIA), antes e depois da intervenção, e com os dados iniciais construíram tabelas, gráficos e discutiram o problema. Neste artigo aprofundamos nossa análise na construção da escala e na comparação dos resultados, antes e depois da intervenção, e nos dois contextos, para os quais utilizamos testes não paramétricos e a análise de regressão. Os resultados mostram que os estudantes que vivenciam o contexto em que se usa ostensivamente o agrotóxico tendem a se posicionar de forma mais crítica e que o ensino contextualizado de Estatística aguçou a consciência desses estudantes em um tema tão importante para a sociedade.

**Palavras-chave:** Educação Estatística Crítica. Ensino Médio. Agrotóxico. Percepção. Contexto.

## STUDENT PERCEPTIONS ABOUT THE IMPACT OF PESTICIDE USE: THE INFLUENCE OF THE CONTEXT AND OF THE TEACHING OF STATISTICS ON BASIC EDUCATION

**Abstract:** In order to analyze the role of statistics teaching and of context in students' perceptions on the impact of the use of pesticides, we built a teaching sequence and conducted an interventionist research involving public high school students from the interior of Bahia, in two different contexts for the use of pesticides. The teaching sequence was anchored in the phases of the investigative cycle, in which the students formulated the problem, answered the Impact Perception Scale of the use of Pesticides (EPIA), before and after the intervention, and with the initial data, they built tables, graphs and discussed the problem. In this paper we deepen our analysis in the construction of the scale and in the comparison of the results, before and after the intervention, and in the two contexts, for which we use non-parametric tests and the regression analysis. The results show that students who experience the context in which pesticides are ostensibly used tend to position themselves more critically, and that contextualized teaching of Statistics has sharpened the awareness of these students on such an important topic for society.

**Keywords:** Critical Statistical Education. High school. Pesticide. Perception. Context.

---

<sup>1</sup> Mestra em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Licenciada em Matemática com Enfoque em Informática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: [siasilva@uesc.br](mailto:siasilva@uesc.br) – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5799-4745>.

<sup>2</sup> Mestra em Educação Matemática e Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). E-mail: [mmlasouza@uesc.br](mailto:mmlasouza@uesc.br) – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9592-0472>.

<sup>3</sup> Mestra em Estatística e Doutora em Educação (UNICAMP) e Pós-doutora em Educação Matemática (PUC-SP). Professora Plena da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). E-mail: [icazorla@uol.com.br](mailto:icazorla@uol.com.br) – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3028-5513>.

## Introdução

Como satisfazer a necessidade de produção de alimentos em grande escala, pautada no desenvolvimento científico e tecnológico, de modo a não comprometer a saúde humana e o meio ambiente? Esse questionamento está presente no dilema do uso de agrotóxicos, sendo que de um lado estão aqueles que defendem a proibição sumária, pelo mal que causam (LOPES, 2017), e de outro estão os que argumentam que os agrotóxicos são imprescindíveis para garantir o suprimento de alimentos para a população, de forma moderada, para o bem da sustentabilidade econômica, ambiental e social da agricultura.

Diante de um tema tão relevante e emergencial como este, no qual o futuro das pessoas está em perigo, indagamo-nos sobre como os estudantes percebem essa problemática, se a percepção se diferencia pelo fato de a escola estar inserida em municípios que usam ou não os agrotóxicos de forma ostensiva, e se o ensino de Estatística pode auxiliar na tomada de consciência sobre essa problemática.

Nesse contexto, desenvolvemos a proposta deste artigo com o objetivo de analisar o papel do ensino de Estatística e do contexto nas percepções de estudantes sobre o impacto do uso dos agrotóxicos.

Para alcançar o objetivo proposto, realizamos uma intervenção de ensino, trabalhando a percepção dos estudantes com relação ao impacto do uso de agrotóxicos em dois contextos diferentes: com estudantes da cidade de Jaguaquara, cujo município usa ostensivamente os agrotóxicos devido ao fato de ser essencialmente produtor de hortifrúti; e com estudantes da cidade de Ilhéus, que possui uma economia bastante diversificada, sem contato tão ostensivo com o uso de agrotóxico. Em ambos os municípios os estudantes responderam a Escala de Percepção de Impacto do uso de Agrotóxicos (EPIA), antes e depois da intervenção de ensino.

Em nossas análises não vamos nos deter a forma como ocorreu a intervenção de ensino, pois os detalhes da implementação no município de Jaguaquara e as produções estatísticas dos estudantes no processo de intervenção podem ser vistos nos resultados apresentados por Silva e Cazorla (2020).

Neste artigo aprofundamos a análise estatística na construção e na comparação dos resultados da EPIA, antes e depois da intervenção, e nos dois contextos envolvidos, para o qual utilizamos testes não paramétricos e a análise de regressão.

Como aporte teórico recorreremos a autores que discutem a Educação Estatística Crítica, o tema de agrotóxico e seus diversos impactos, bem como autores que definem o que é percepção e, mais especificamente, a percepção do impacto do uso de agrotóxicos.

Este trabalho está composto por cinco seções, sendo a primeira dedicada à introdução; a segunda ao marco teórico; na terceira, explicitamos o percurso metodológico; na quarta, apresentamos e discutimos os resultados; e na quinta, apresentamos nossas considerações finais.

## **Marco teórico**

Esta seção está dividida em quatro subseções. Na primeira dialogamos com autores que definem o que é Educação Estatística Crítica; na segunda, autores que definem o que é agrotóxico e seus diversos impactos que deram sustentação à construção da escala EPIA; na terceira, apresentamos autores que definem o que é percepção e, mais especificamente, a percepção do impacto do uso de agrotóxicos; e na quarta, definimos o contexto e apresentamos as características dos municípios onde estão inseridos os colégios.

### ***Ensino de Estatística na Educação Básica e Educação Estatística Crítica***

Segundo Batanero (2019), a inserção do ensino de Estatística na Educação Básica, em diversos países do mundo, deveu-se ao reconhecimento da importância do desenvolvimento do pensamento e letramento estatísticos, em uma sociedade cada vez mais permeada por informações estatísticas, em que os cidadãos precisam ter conhecimentos básicos dessa ciência, a fim de que possam tomar decisões conscientes.

Nesse sentido, Souza, Lopes e Fitzallen (2020, p. 73) argumentam que “O ensino de estatística tem o potencial de ajudar os alunos a desenvolver suas identidades e se envolver em problemas e contextos sociais que os auxiliem a capacitá-los a agir politicamente no futuro”.

Para Lopes (2008), não basta o cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego etc., é preciso desenvolver no estudante a capacidade de analisar e relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. A autora nos alerta que:

[...] se incluirmos a estocástica apenas como um tópico a mais a ser estudado, em um ou outro ano de escolaridade da educação básica, enfatizando apenas a parte da estatística descritiva, seus cálculos e fórmulas não levarão o estudante ao desenvolvimento do pensamento estatístico e do pensamento probabilístico, que envolvem desde uma estratégia de resolução de problemas, até uma análise sobre os resultados obtidos (LOPES, 2008, p.

Isso implica que, ao ensinarmos Estatística, podemos e devemos ensinar na perspectiva do desenvolvimento do pensamento e do letramento estatístico, isto é, instrumentalizando os estudantes para a “leitura do mundo”, da compreensão dos problemas de “urgência social”, do seu entorno, de sua comunidade. Ensinar Estatística, nessa perspectiva, é o que alguns educadores têm denominado de Educação Estatística Crítica.

De acordo com Perin (2019), a Educação Estatística deve valorizar práticas aplicadas às problemáticas do cotidiano do aluno, que possam investigar aspectos sociais muitas vezes despercebidos, porém fortemente presentes, bem como valorizar atitudes voltadas para a práxis social. Esse aspecto crítico da educação é indissociável da Educação Estatística; a rigor, encontra nela fundamento e espaço para se desenvolver. Nesse sentido, devemos ensinar Estatística:

[...] a partir de um ambiente no qual se destacam a investigação e a reflexão como elementos essenciais no processo construtivo do conhecimento. Desse processo, espera-se que os alunos desenvolvam não apenas competências para a pesquisa científica, mas também uma postura investigativa, reflexiva e crítica em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza (PERIN, 2019, p. 12).

Para Perin (2019, p. 82), a Educação Estatística Crítica:

[...] tem a preocupação em promover a postura ativa e consciente do aluno, deslocando-se da ênfase tradicional nas fórmulas, cálculos e procedimentos, para um processo de investigação, marcado pelo diálogo, reflexão, problematização e conscientização, articulando temas e interesses dos alunos e mobilizando diferentes saberes. Espera-se, entretanto, que tais preocupações tornem as aulas de Estatística mais significativas, de modo que os resultados reflitam a postura assumida pelo professor em todo o processo de construção do conhecimento, que não permite que se trate a Estatística apartada das questões da sociedade e da realidade vivida, contribuindo assim para a formação de pessoas questionadoras que saibam ler estatisticamente o mundo à sua volta, bem como escrevê-lo estatisticamente a partir da tomada de consciência sobre uma dada situação com base em uma pesquisa realizada.

No Brasil, os conteúdos de Estatística na Educação Básica foram inseridos oficialmente no componente curricular de Matemática em 1997, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), sendo ratificados pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018a, p. 8), que considera que a Educação deve “afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da

natureza”. Para isso, deve pautar-se no desenvolvimento de competências gerais na Educação Básica e competências específicas com relação a cada componente curricular.

Desse modo, Silva e Cazorla (2020, p. 695) pontuam a sétima competência geral da Educação Básica:

Argumentar com base em fatos, dados e informações *confiáveis*, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018a, p. 9, grifo das autoras).

Ao lermos essa competência, verificamos que está sendo utilizado o adjetivo “confiáveis” para qualificar os “dados e informações”. Mas, sabemos o quanto os dados e informações podem ser manipulados, conforme evidenciado por autores como Huff (1958), Cazorla e Castro (2008) e Cazorla e Kataoka (2011), especialmente num tema tão polêmico como esse, em que se trava uma “guerra” de interesses econômicos e de informações para manipular a opinião pública, principalmente em tempos nos quais as narrativas construídas pelas *fake News* parecem se sobrepor à realidade.

Ainda, segundo a BNCC, devemos auxiliar o estudante a se inserir no cenário mundial atual, propiciando que este reconheça seu contexto histórico e cultural, seja comunicativo, criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável. Para isso, não basta disponibilizar informações; mas, ao contrário, devemos:

[...] desenvolver competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2018a, p. 14).

Desse modo, refletimos sobre as possibilidades de ensinar Estatística, abordando o tema dos agrotóxicos, em contextos diferenciados de utilização, para desenvolver essas competências.

### ***Os agrotóxicos nas pesquisas científicas, nas reportagens e relatórios***

Para compreender o impacto do uso de agrotóxicos, Lopes e Albuquerque (2018) sistematizaram a produção científica brasileira nos últimos sete anos (2011 a 2017) sobre o tema agrotóxicos e encontraram 615 publicações, entre artigos, dissertações e teses. A partir

dos resultados da investigação, os autores evidenciaram os impactos ambientais do uso de agrotóxicos, que:

[...] vão desde a alteração da composição do solo, passando pela contaminação da água e do ar, podendo interferir nos organismos vivos terrestres e aquáticos, alterando sua morfologia e função dentro do ecossistema. A alteração do ecossistema e da morfologia de muitos animais e vegetais usados na alimentação humana também pode interferir negativamente na saúde humana (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018, p. 523-524).

Sobre questões de saúde, temos também os resultados da Organização Mundial de Saúde (OMS), publicados pelo Instituto Nacional de Câncer – INCA (2019), relatando que a exposição aos agrotóxicos pode causar uma série de doenças, dependendo do produto que foi utilizado, do tempo de exposição e da quantidade de produto absorvida pelo organismo.

De acordo com Lopes (2017), outras denominações para o termo agrotóxico estão de acordo com os interesses de grupos envolvidos, que pode dar conotações muitas vezes opostas ao sentido real. Essas denominações variam desde pesticidas, defensivos agrícolas, praguicidas, veneno até remédios de planta. Segundo a legislação vigente no Brasil, os agrotóxicos são:

[...] os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (BRASIL, 1989, Art. 2º).

O termo oficial, agrotóxico e afins, era anteriormente chamado de defensivo agrícola, como destacado por Lopes (2017), evidenciando que esse grupo de produtos e agentes é informalmente referido como "praguicida" ou "pesticida". Recentemente, foi denominado também de produto fitossanitário, com uso aprovado para a agricultura orgânica. Para o autor, essa denominação é utilizada para evitar o termo "tóxico", quando a sua finalidade é evitar as pragas em sistemas orgânicos de produção.

Mesmo com diferença na nomenclatura e posicionamento quanto à nocividade do agrotóxico, é notória a quantidade de pesquisas científicas, relatórios e reportagens evidenciando os danos que estes produtos causam, especialmente na contaminação dos alimentos, comprometimento da saúde da vida animal, do homem e do meio ambiente.

Complementando esses resultados, fizemos uma busca no banco de teses e dissertações do Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior

(CAPES), procurando pelo termo “agrotóxico” e filtrando apenas os trabalhos mais recentes, publicados no ano de 2019, referente ao ano que iniciamos esta investigação.

Identificamos 33 trabalhos, entre teses e dissertações. Desses, 13 abordavam os impactos causados ao meio ambiente, como a dissertação de Lobo (2019), que faz um estudo de caso sobre a qualidade das águas superficiais da Vila Agrícola KM-50, do município de Curuçá (PA), cujos resultados demonstram um teor de nitrato acima do limite de tolerância estabelecido pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. A autora também destaca que a presença de agrotóxico na região evidencia os riscos de contaminação dos recursos hídricos e da população.

Os impactos à saúde humana aparecem em nove desses 33 trabalhos. Já a contaminação dos alimentos por agrotóxico é explorada com maior ênfase em cinco trabalhos. A dissertação de Ribeiro (2019) discute essas duas dimensões, pois caracteriza aspectos do desenvolvimento socioterritorial presentes no município de Ribeirão Branco do estado de São Paulo, identificando possíveis relações entre o número de casos de mortalidade na infância com o uso de agrotóxico em lavouras de tomate, apontando, entre os resultados, que existe uma conexão entre a vulnerabilidade socioterritorial e o aumento dos casos de mortalidade na infância.

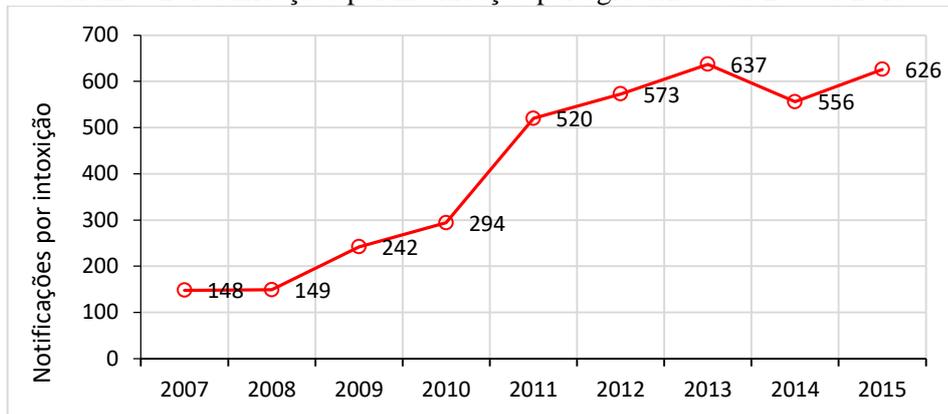
Nessa busca, foram localizados também dois trabalhos que abordam a contaminação de animais por agrotóxico, como na investigação de Thiel (2019), que mostra que a exposição ao agrotóxico 2,4-D, em concentrações ambientalmente relevantes, altera o metabolismo mitocondrial e o estado antioxidante e prejudica o comportamento natural do peixe-zebra, aumentando a vulnerabilidade dos animais à predação.

Paralela a essa busca de pesquisas acadêmicas, encontramos diversos relatórios e reportagens evidenciando os impactos oriundos do uso de agrotóxicos, por exemplo, o Dossiê ABRASCO, organizado por Carneiro (2015), que traz um alerta sobre os impactos do uso de agrotóxicos em diversos âmbitos, com ênfase na saúde e meio ambiente. Podemos observar também a reportagem de Medeiros (2016), evidenciando que 70% dos alimentos *in natura* consumidos no Brasil estão contaminados por agrotóxicos. A reportagem de Sanchez (2017) traz o agrotóxico como responsável pela má-formação em bebês no Brasil e nos EUA. Além dessas reportagens, identificamos a de Lyrio e Vigné (2019), publicada pelo *site* Correio, alertando sobre as mais de 271 cidades da Bahia com água contaminada por agrotóxicos. Inclusive apresenta em sua lista de cidades contaminadas as cidades de Ilhéus e Jaguaquara, as quais são de interesse desta pesquisa.

No Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos

(BRASIL, 2018b), observamos que no período de 2007 a 2015 houve um aumento de 139% de notificações de intoxicação por agrotóxicos no Brasil. Na Bahia, onde estão situados os municípios envolvidos nesta investigação, o aumento foi considerável nesse mesmo período, como ilustrado no Gráfico 1.

**Gráfico 1:** Notificações por intoxicação por agrotóxicos de 2007 a 2015



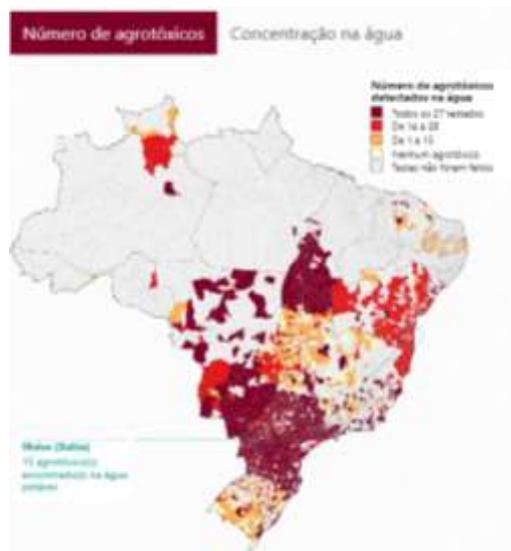
Fonte: Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos de 2018.

As informações do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), que reúne os resultados de testes feitos pelas empresas de abastecimento, revelam que a contaminação da água está aumentando a passos largos e constantes no Brasil. Nesse ritmo, em alguns anos, pode ficar difícil encontrar água sem agrotóxico nas torneiras do país.

Segundo Aranha e Rocha (2019), entre os agrotóxicos encontrados em mais de 80% dos testes, há cinco classificados como “prováveis cancerígenos” pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, e seis apontados pela União Europeia como causadores de disfunções endócrinas, o que gera diversos problemas à saúde, como a puberdade precoce. As autoras também acrescentam que, do total de 27 agrotóxicos encontrados na água dos brasileiros, 21 estão proibidos na União Europeia devido aos riscos que oferecem à saúde e ao meio ambiente. A falta de monitoramento também é um problema grave, haja vista que, dos 5.570 municípios brasileiros, 2.931 não realizaram testes na sua água entre 2014 e 2017.

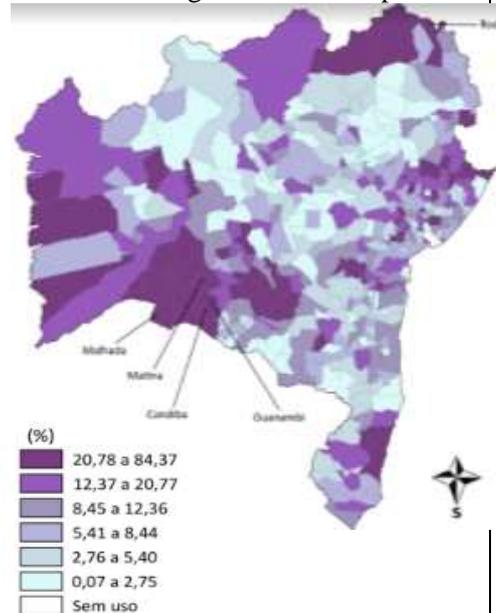
A reportagem das autoras supracitadas disponibiliza um mapa interativo que mostra o nível de contaminação da água nos municípios brasileiros (Figura 1) que, passando o mouse em cima do nome do município, mostra a quantidade de agrotóxicos presentes na água. Na Figura 2, apresentamos o mapa referente ao uso de agrotóxicos em estabelecimentos agrícolas na Bahia, realizado por Bombardi (2017).

**Figura 1:** Mapa interativo do nível de contaminação da água nos municípios brasileiros



Fonte:  
<https://portrasdoalimento.info/agrotoxico-na-agua/>

**Figura 2:** Bahia. Uso de agrotóxicos. Estabelecimentos agrícolas. Municípios



Fonte: Bombardi (2017, p. 103).

Tomando como base esses trabalhos acadêmicos, as reportagens e os relatórios sobre os impactos do uso de agrotóxicos, na construção da Escala de Percepção do Impacto dos Agrotóxicos (EPIA) criamos quatro dimensões, a saber: impacto no meio ambiente (o ar, a água e o solo); na saúde humana; na contaminação dos alimentos; bem como o dilema entre a produção do alimento ou sua perda, como detalhamos no percurso metodológico.

Na subseção seguinte, abordamos o conceito de percepção e percepções.

### ***Percepção humana e percepção de impacto do uso de agrotóxicos***

A percepção humana pode ser definida, segundo Audino (2017), como a tomada de consciência do objeto percebido e está intimamente ligada às funções cognitivas e emocionais do indivíduo. Partindo dessa definição, compreender a percepção das pessoas implica compreender a consciência que elas têm sobre algo. A consciência surge como etapa final do processo de percepção.

De acordo com Okamoto (2002), a percepção nasce do processo em que os sentidos captam os estímulos do meio, de forma inconsciente. Em seguida, selecionam-se aspectos que tenham chamado a atenção e, por último, está a tomada de consciência (pensamento, sentimento).

Compreender a percepção humana implica entender que ela não é igual para todos,

pois, como aponta Ribeiro, Lobato e Liberato (2009), a percepção humana é individual e particular, sendo fruto das crenças, conceitos, ideias pré-concebidas e experiências de vida. Todas essas particularidades da percepção reforçam o fato de ser um tema que interessa a diversas ciências. O que pode ser justificado por esses autores ao citar que não se pode começar a entender a percepção humana do mundo se não compreender também algo sobre o mundo, como um conjunto de feitos físicos naturais e humanos. Da mesma forma, Hochberg (1973, p. 11) entende que “Estudamos a percepção numa tentativa de explicar nossas observações do mundo que nos rodeia”.

Partindo do diálogo com esses autores, nota-se a viabilidade da percepção em fornecer dados sobre as observações, a consciência e a imagem que se tem sobre um objeto, um tema ou até mesmo uma inquietação.

Mais especificamente, com relação à percepção de risco do uso de agrotóxicos, Andrade (2016, p. 39) argumenta que:

Todo indivíduo, ao se deparar com uma situação de iminente perigo, tende a responder com base em suas crenças, imagens e informações construídas ao longo de sua trajetória de vida. A esta capacidade que o indivíduo tem de interpretar as informações acerca dos perigos que o cercam, para tomar suas decisões, é dado o nome de percepção de risco.

O autor apresenta a abordagem cultural do risco e enfatiza que a percepção é diferenciada e que a escolha de aceitar um risco, ou não, reflete as preocupações com a saúde e com o meio ambiente e outros aspectos, tais como valores e crenças sociais, ou seja, o risco é culturalmente e politicamente construído, devendo ser interpretado por análises culturais e sociais.

O uso da palavra percepção no plural ocorre por identificarmos, a partir do dicionário Aurélio on-line (<https://www.dicio.com.br/aurelio-2/>), que o termo percepções é o plural de percepção, o mesmo que impressões, entendimentos, intuições, julgamentos, que atende de forma mais coerente o que pretendemos investigar.

### ***O contexto: os municípios de Jaguaquara e Ilhéus***

A palavra contexto está sendo utilizada no sentido de circunstância “que envolve um determinado evento ou situação” (TERRA, 2011, p. 257). Nesse sentido, o contexto refere-se ao local onde os estudantes moram e a aproximação que eles possuem com o uso de agrotóxicos; de um lado, estudantes da cidade de Jaguaquara, cujo município usa ostensivamente os agrotóxicos devido ao fato de ser essencialmente produtor de hortifrúti; e

de outro, estudantes da cidade de Ilhéus, que possui uma economia bastante diversificada, como descrevemos a seguir.

O município de Jaguaquara está localizado no Vale do Jiquiriçá, no sudoeste da Bahia, a 337 km da capital Salvador. Possui uma área de 924,743 km<sup>2</sup> e uma população estimada, em 2019, em 54.423 habitantes, conforme dados disponibilizados no *site* do IBGE, referentes ao último censo IBGE (2010). De acordo com Félix (2013), o município se encontra numa área de planalto, com relevo rigoroso e irregular, possuindo uma variação topográfica de 350 a 800 m de altitude, com altitude média de 667 m.

A título de contextualização, o Território de Identidade Vale do Jiquiriçá compreende 21 municípios, incluindo Jaguaquara, que juntos constituem o que seria a parte interiorana da Bacia Hidrográfica Vale do Jiquiriçá. O território foi criado pela política federal da SDT/MDA em 2004 e transformado em unidade de planejamento pelo governo do Estado da Bahia em 2007, conforme UNEB/SEPLAN (2010), Nº 004/2008.

Jaguaquara é um município eminentemente produtor de frutas e hortaliças, mantendo-se entre os dez primeiros produtores agrícolas da Bahia. É um dos maiores produtores de couve-flor do referido estado e também se especializou na produção de chuchu, batata-inglesa, cenoura e tomate, como apontado pelo SEBRAE (2017). Está em primeiro lugar no *ranking* de produção de abacate e em quarto lugar na colheita de maracujá IBGE (2018), e em terceiro lugar como produtor de tomate IBGE (2006).

Quanto às práticas agrícolas adotadas nesse município, Campos (2014) cita que são semelhantes, envolvendo adubação, irrigação, calagem, monocultura ou subdivisão da área para diferentes produções, sendo que as propriedades possuem um tempo médio de produção de 20 anos. A autora afirma que é comum o uso de agroquímicos nas propriedades.

O município de Ilhéus está localizado no sul da Bahia, a aproximadamente 480 km de Salvador. Possui uma área de 1.588,555 km<sup>2</sup> e uma população estimada, em 2019, em 162.327 habitantes, conforme dados disponibilizados no *site* do IBGE, referentes ao último censo IBGE (2010). De acordo com Mattos (2003), está localizada na Costa do Cacau e é classificada como um polo turístico de grande importância, dotada de atrativos naturais, históricos e culturais. Como exposto por Carvalho, Coelho e Bonfim (2011), o turismo ganha impulso em Ilhéus como alternativa ao declínio da produção de cacau por volta de 1989. Anterior a esse período, vivia essencialmente da exploração do cacau.

Conforme a divisão turística do litoral baiano efetuada pela BAHIATURSA, Mattos (2003, p. 30) analisa que o município de Ilhéus, com

Sua diversidade ambiental, característica das áreas de Mata Atlântica, apresenta aproximadamente 93 km de litoral com belas praias, clima ameno, cursos d'água, lagoas, enseadas e vegetação rica em orquídeas, bromélias e outras plantas exóticas. Some-se a esse quadro a riqueza cultural difundida na obra de Jorge Amado, Adonias Filho e outros autores regionais. Assim, tem-se um destino turístico de grande atratividade.

Como aponta Mattos (2003), a atividade econômica do município de Ilhéus volta-se de forma mais acentuada para o turismo. Além disso, encontra-se diversificada na agricultura, pecuária, serviços e indústria. Tratando-se da produção agrícola, segundo o IBGE (2018), Ilhéus se destaca na produção de cacau e palmito, assumindo o primeiro lugar no *ranking* de produção entre os municípios baianos. Sendo que a lavoura do cacau e do palmito não utilizam ostensivamente agrotóxicos e sua parte comestível não tem contato direto com esses produtos.

Desse modo, podemos constatar que ambos os municípios apresentam contextos diferenciados quanto ao uso de agrotóxicos.

Com esse referencial teórico, no qual definimos nosso entendimento com relação ao ensino de Estatística na perspectiva da Educação Crítica, as dimensões do impacto dos agrotóxicos, a/as percepção/percepções e os contextos, passamos a detalhar o percurso metodológico.

### **Percurso metodológico**

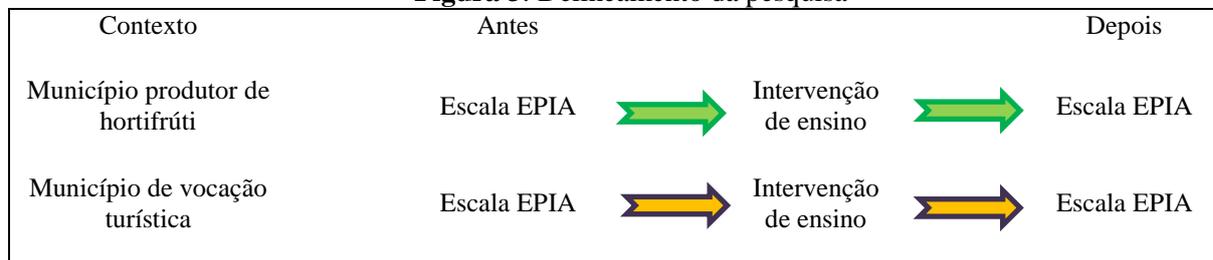
Para analisar o papel do ensino de Estatística e do contexto nas percepções de estudantes sobre o impacto do uso dos agrotóxicos, realizamos uma pesquisa de intervenção no âmbito do projeto de pesquisa “Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensinam Matemática, D-Estat” (SANTANA; CAZORLA, 2018), seguindo todas as orientações éticas, conforme registro na Plataforma Brasil, protocolo 85950217.6.1001.5526.

Optamos por este tipo de pesquisa porque “entendemos que a estratégia da pesquisa intervencionista seja a mais indicada devido, principalmente, ao seu processo de desenvolvimento, o qual coloca frente a frente o pesquisador e o prático” (ANTUNES; MENDONÇA NETO; VIEIRA, 2016, p. 61). Para esses autores, o objetivo da pesquisa intervencionista é gerar conhecimentos práticos, como também novas habilidades que produzem conhecimento.

Para analisar se as percepções dos estudantes do Ensino Médio sobre o impacto do uso de agrotóxicos se modificam a partir da intervenção de ensino e se o contexto diferenciado influencia nessa percepção, construímos a EPIA, que os estudantes responderam antes e

depois da intervenção, em dois contextos diferenciados do uso de agrotóxicos, seguindo o delineamento da Figura 3.

**Figura 3:** Delineamento da pesquisa



Fonte: Construção das autoras.

Construímos a escala EPIA, como uma escala de Likert, com 12 itens agrupados em quatro dimensões, conforme a Figura 4. Maiores detalhes dessa construção podem ser encontrados em Silva e Cazorla (2020).

**Figura 4:** Escala de Percepção de Impacto dos Agrotóxicos - EPIA

Instruções: Cada uma das frases abaixo expressa argumentos das pessoas em relação aos agrotóxicos. Você deve comparar o seu posicionamento pessoal com aquele expresso em cada frase, assinalando com um X em uma das cinco alternativas colocadas, de modo a indicar com a maior exatidão possível, a sua opinião sobre o tema: DT=Discordo totalmente, D=Discordo, C=Concordo, CT=Concordo Totalmente.

**QUESTÕES GERAIS**

1. "É viável produzir alimentos sem agrotóxicos"  
( )0-DT ( )1-D ( )2-Indiferente ( )3-C ( )4-CT

2. "Existe um movimento contra os agrotóxicos, mas eu acho exagerado"  
( )4-DT ( )3-D ( )2-Indiferente ( )1-C ( )0-CT

3. "O agrotóxico garante a produção de alimento e ajuda no combate a fome no mundo"  
( )4-DT ( )3-D ( )2-Indiferente ( )1-C ( )0-CT

**MEIO AMBIENTE**

4. "A água potável é livre de agrotóxicos"  
( )4-DT ( )3-D ( )2-Indiferente ( )1-C ( )0-CT

5. "Os agrotóxicos fragilizam e reduzem a fertilidade do solo"  
( )0-DT ( )1-D ( )2-Indiferente ( )3-C ( )4-CT

6. "Agrotóxico disseminado pelo ar, contamina as pessoas através das vias respiratórias"  
( )0-DT ( )1-D ( )2-Indiferente ( )3-C ( )4-CT

**ALIMENTO**

7. "A dieta dos brasileiros é rica em agrotóxicos"  
( )0-DT ( )1-D ( )2-Indiferente ( )3-C ( )4-CT

8. "Lavar e higienizar bem folhas, legumes e frutas retira o agrotóxico"  
( )4-DT ( )3-D ( )2-Indiferente ( )1-C ( )0-CT

9. "70% dos alimentos in natura consumidos no Brasil estão contaminados"  
( )0-DT ( )1-D ( )2-Indiferente ( )3-C ( )4-CT

**PESSOA**

10. "O perigo do agrotóxico é para quem manipula, e não para quem consome"  
( )4-DT ( )3-D ( )2-Indiferente ( )1-C ( )0-CT

11. "Agrotóxico entra no corpo em contato com a pele, mucosas, respiração ou ingestão"  
( )0-DT ( )1-D ( )2-Indiferente ( )3-C ( )4-CT

12. "Pai ou mãe contaminados por agrotóxicos implica na má formação do bebê"  
( )0-DT ( )1-D ( )2-Indiferente ( )3-C ( )4-CT

Você mora na ( ) Zona Rural ( ) Zona Urbana

Some os pontos

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Participaram da intervenção de ensino 56 estudantes do ensino médio de dois colégios estaduais da Bahia, sendo 33 da cidade de Jaguaquara, de uma turma de 3º ano, e 23 da cidade de Ilhéus, turma de 2º ano. Ambos os colégios atendem estudantes da zona urbana e rural. Todavia, preencheram a escala EPIA, nos dois momentos da intervenção, 25 estudantes de Jaguaquara e 14 de Ilhéus.

A intervenção de ensino ocorreu seguindo as fases do ciclo investigativo (PPDAC) proposto por Wild e Pfannkuch (1999), e a escolha das turmas ocorreu mediante consulta aos professores de Matemática das instituições envolvidas que apresentassem disponibilidade de tempo para o desenvolvimento da sequência de ensino, e que ainda não tivessem estudado os conteúdos de Estatística.

Iniciamos os trabalhos com os estudantes respondendo a escala EPIA. A seguir, junto com os estudantes, formulamos o *Problema* sobre o uso de agrotóxicos e seus impactos no meio ambiente, nos alimentos, na saúde humana, bem como o dilema entre o não uso. Para isso, distribuímos nove reportagens sobre diversos aspectos do tema e, após leitura, elaboramos de forma coletiva com os estudantes a pergunta de pesquisa para ser investigada em sala de aula: “Qual a nossa percepção sobre o impacto do uso dos agrotóxicos?”. A fase do *Planejamento* foi conduzida pelas autoras, explicitando os diversos conceitos estatísticos envolvidos, tais como: população, amostra, variável, dados, como medir variáveis conceituais, e explicamos como foi construída a escala EPIA, que eles já haviam respondido; ainda, delineamos o tratamento dos dados. Na fase *Dados* disponibilizamos o banco de dados gerado pelas respostas dadas pelos estudantes quando responderam a escala EPIA. A *Análise* dos dados foi realizada em nove grupos, sendo que cada um deles trabalhou um dos nove itens da escala EPIA, relativos às dimensões: impacto no meio ambiente, na saúde humana e na contaminação dos alimentos construindo tabelas e gráficos e uma manchete que sintetizasse suas opiniões. Os três itens da dimensão “Questões gerais” foram trabalhados pelas autoras para exemplificar a construção de tabelas e gráficos e apresentar formalmente os conceitos estatísticos envolvidos na análise. Na fase da *Conclusão*, discutimos os resultados em sala, respondendo à pergunta de pesquisa elaborada.

Ao finalizar a intervenção de ensino, solicitamos aos estudantes que respondessem novamente a escala EPIA e, por fim, solicitamos que externassem suas opiniões sobre o trabalho realizado ao longo da intervenção de ensino.

Utilizamos o teste não paramétrico de *Wilcoxon* para comparar a percepção antes e depois da intervenção, e o teste *U* de *Mann-Whitney* para comparar os contextos (SIEGEL;

CASTELLAN, 2006). Utilizamos também a análise de regressão. O nível de significância adotado foi de 5%.

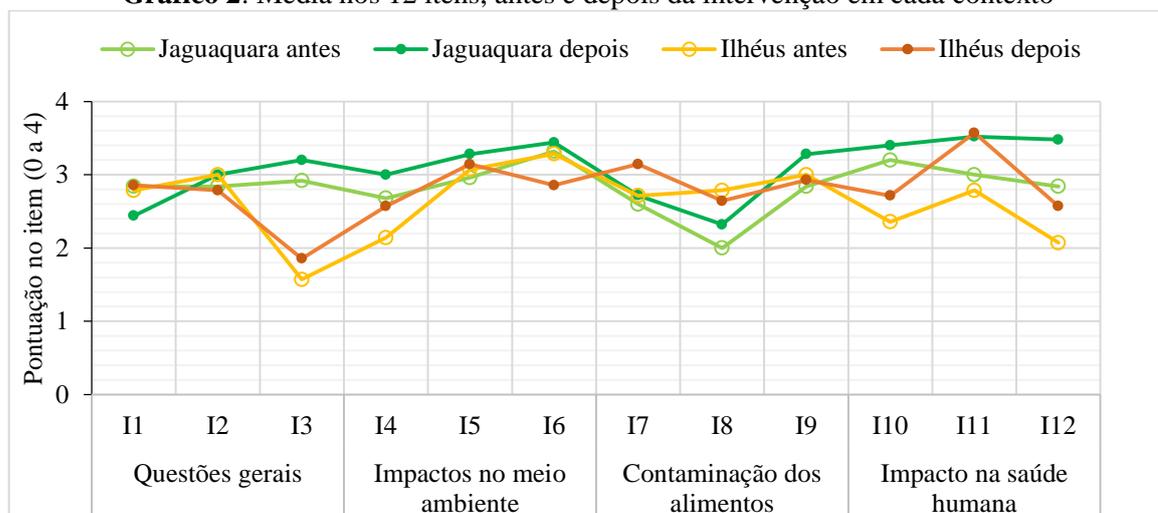
Salientamos estar cientes de que estamos trabalhando com variáveis categóricas ordinais transformadas em quantitativas e, por isso, utilizamos testes estatísticos não paramétricos. Todavia, no Gráfico 2 optamos por apresentar a média e não a mediana. Essa decisão se deve à capacidade de discriminação da média. Também justificamos o uso do gráfico de linhas, pois, apesar de não existir continuidade nas categorias dos itens que compõem a escala EPIA, seu uso se justifica pela versatilidade deste gráfico para apresentar padrões de comportamento, muito utilizado na análise estatística de variáveis quantitativas por fatores (variáveis categóricas) para verificar se esses fatores interagem na variável quantitativa, isto é, se as linhas das médias se cruzam ou se elas se mantêm paralelas.

## Resultados e discussão

A seguir apresentamos a análise dos resultados em duas seções. Na primeira, apresentamos a análise por item da escala EPIA; e, na segunda, a análise na pontuação total.

No Gráfico 2 apresentamos a pontuação média em cada um dos 12 itens da escala, organizados de acordo com a dimensão à que pertencem. As linhas de cor verde (claro e escuro), referem-se às médias dos estudantes de Jaguaquara antes e depois da intervenção respectivamente; já as linhas de cor marrom (claro e escuro), correspondem às médias de Ilhéus antes e depois da intervenção respectivamente.

**Gráfico 2:** Média nos 12 itens, antes e depois da intervenção em cada contexto



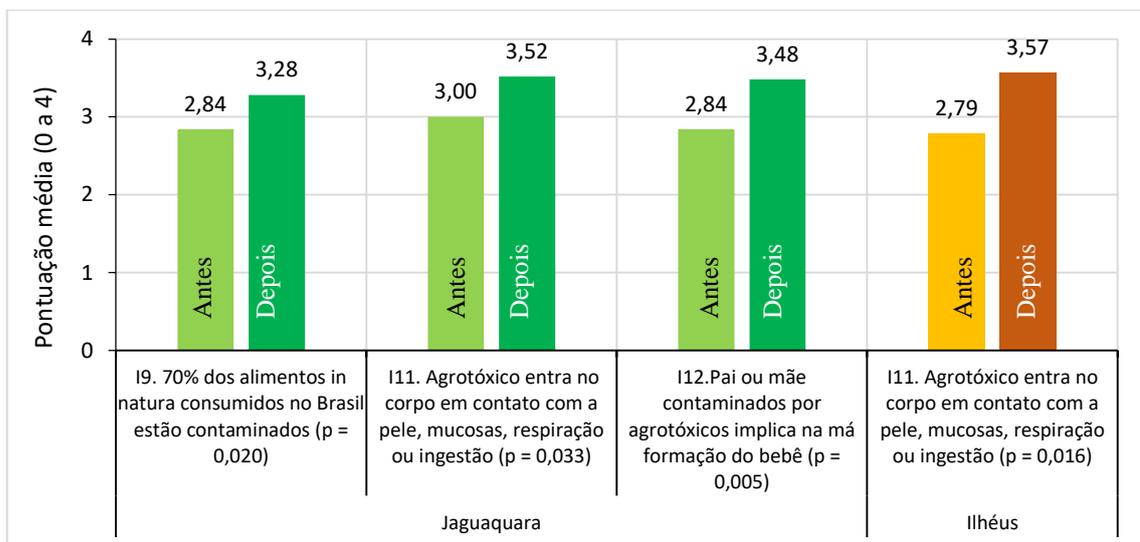
Fonte: Construção das autoras.

Verificamos que em 11 dos 12 itens exibidos a pontuação média foi maior do que dois

(2), que é o ponto médio, observando que a pontuação nos itens varia de 0 a 4. Esse resultado indica que os estudantes se posicionaram de forma crítica, com exceção apenas dos estudantes de Ilhéus, no Item 3. Além disso, observamos que, em geral, a pontuação após a intervenção aumentou, com exceção do Item 1 em Jaguaquara e dos itens 2, 6, 8 e 9 em Ilhéus, embora sem significância estatística.

No Gráfico 3 apresentamos a pontuação média nos itens que deram significância estatística quando comparamos o efeito da intervenção, dentro de cada contexto, e verificamos que em Jaguaquara os estudantes aguçaram sua percepção nos itens 9, 11 e 12, enquanto que os estudantes de Ilhéus apenas no item 11, conforme o teste não paramétrico de *Wilcoxon*.

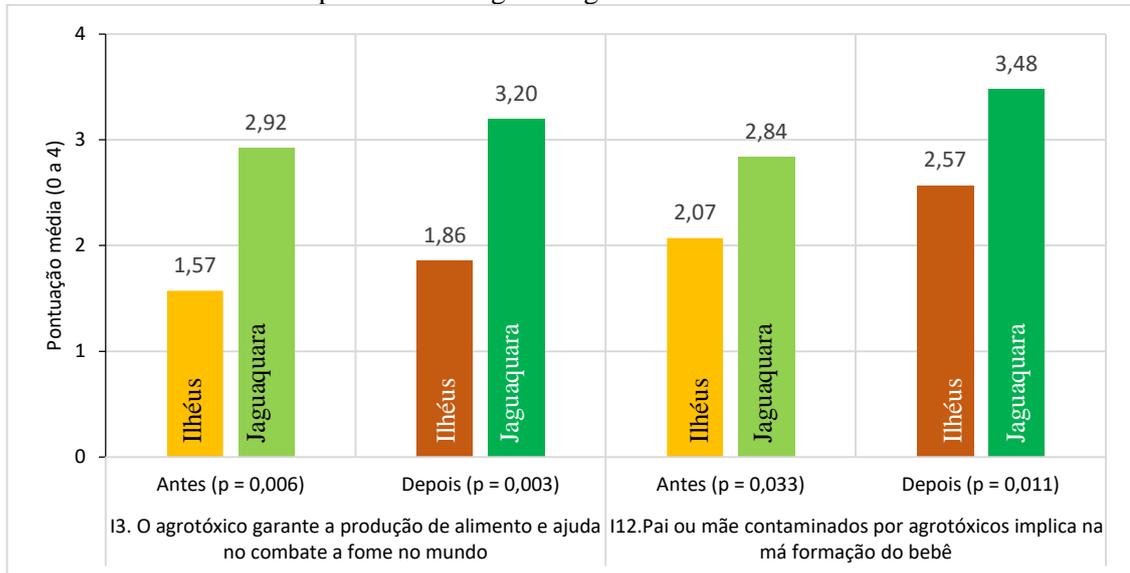
**Gráfico 3:** Pontuação média nos itens, antes e depois da intervenção em cada contexto, que apresentaram alguma significância estatística



Fonte: Construção das autoras.

No Gráfico 4 apresentamos a pontuação média nos itens que deram significância estatística quando comparamos o efeito do contexto, antes e depois da intervenção, e verificamos que as diferenças se mantiveram nos itens 3 e 12, embora em ambos os casos a percepção ficou mais aguçada, conforme o teste estatístico *U* de *Mann-Whitney*.

**Gráfico 4:** Pontuação média nos itens, em cada contexto, antes e depois da intervenção, que apresentaram alguma significância estatística



Fonte: Construção das autoras.

Esses resultados indicam que a intervenção aguçou a percepção dos estudantes nos itens relacionados à saúde humana e alimentos e que o contexto se diferencia nos itens relativos ao paradoxo “I3. O agrotóxico garante a produção de alimento e ajuda no combate a fome no mundo.”, e no item “I12. Pai ou mãe contaminados por agrotóxicos implica na má formação do bebê.”.

Observamos que a percepção dos estudantes, mais aguçada para questões do agrotóxico na produção de alimentos e no comprometimento à saúde, também é evidenciada nos trabalhos, ao apresentarem percentuais altos de alimentos contaminados por agrotóxico, a quantidade de produto absorvida pelo organismo e uma série de doenças oriundas desse consumo, levando até a morte (SANCHEZ, 2017; INCA, 2019; RIBEIRO, 2019).

A seguir, apresentamos a análise sobre a percepção dos estudantes, a partir da pontuação total na escala, observando que estava composta por 12 itens, variando de 0 a 4. Portanto, a escala variava de 0 a 48 pontos.

Na Tabela 1 apresentamos as estatísticas da pontuação na escala EPIA nos dois contextos, antes e depois da intervenção. No Gráfico 5 ilustramos a distribuição da pontuação na escala e, no Gráfico 6, o comportamento da média da pontuação. Podemos observar que a percepção é mais aguçada nos estudantes de Jaguaquara do que nos de Ilhéus e que essa aumenta após a intervenção. Essa influência do contexto na percepção dos estudantes também é evidenciada por Coutinho (2019), quando conclui que estudantes que têm contato direto com o uso de agrotóxico possuem uma percepção maior quanto à nocividade desse produto.

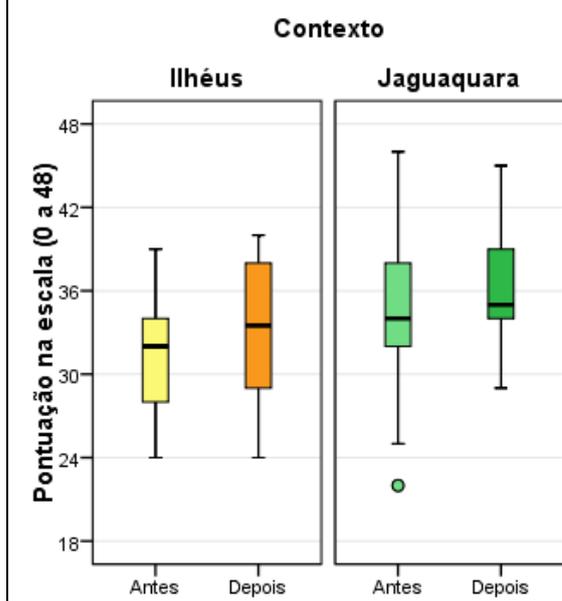
Podemos verificar que nos dois contextos houve um aumento na escala de percepção a partir da intervenção de ensino, sendo que em Ilhéus passou de 31,57 para 33,64, e em Jaguaquara de 34,04 para 37,08, isto é, uma diferença de 2,07 em Ilhéus, que não foi significativa, e de 3,04 em Jaguaquara, sendo esta última diferença significativa.

**Tabela 1:** Estatísticas da pontuação na escala, antes e depois da intervenção, dentro de cada contexto

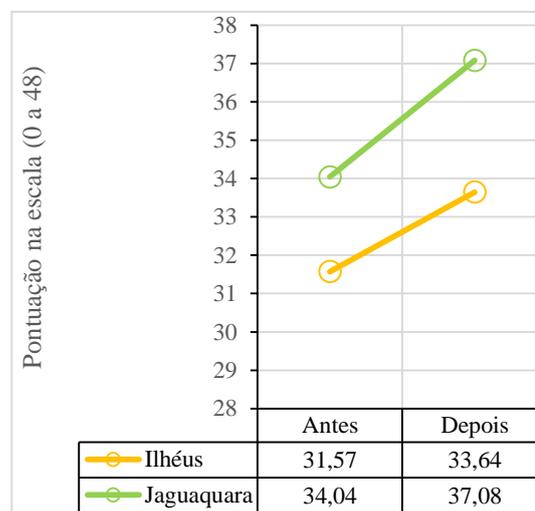
Contexto	Intervenção	N	Pontuação na EPIA (0 a 48 pontos)		Teste de <i>Wilcoxon</i>	
			Média	Desvio Padrão	Z	p-valor
Ilhéus	Antes	14	31,57	4,586	1,161	0,246
	Depois	14	33,64	4,684		
Jaguaquara	Antes	25	34,04	6,093	2,944	0,003
	Depois	25	37,08	4,618		
Todos	Antes	39	33,15	5,664	3,023	0,003
	Depois	39	35,85	4,875		

Fonte: Construção das autoras.

**Gráfico 5:** Distribuição da pontuação na escala, antes e depois da intervenção nos dois contextos



**Gráfico 6:** Média da pontuação na escala, antes e depois da intervenção nos dois contextos



Fonte: Construção das autoras.

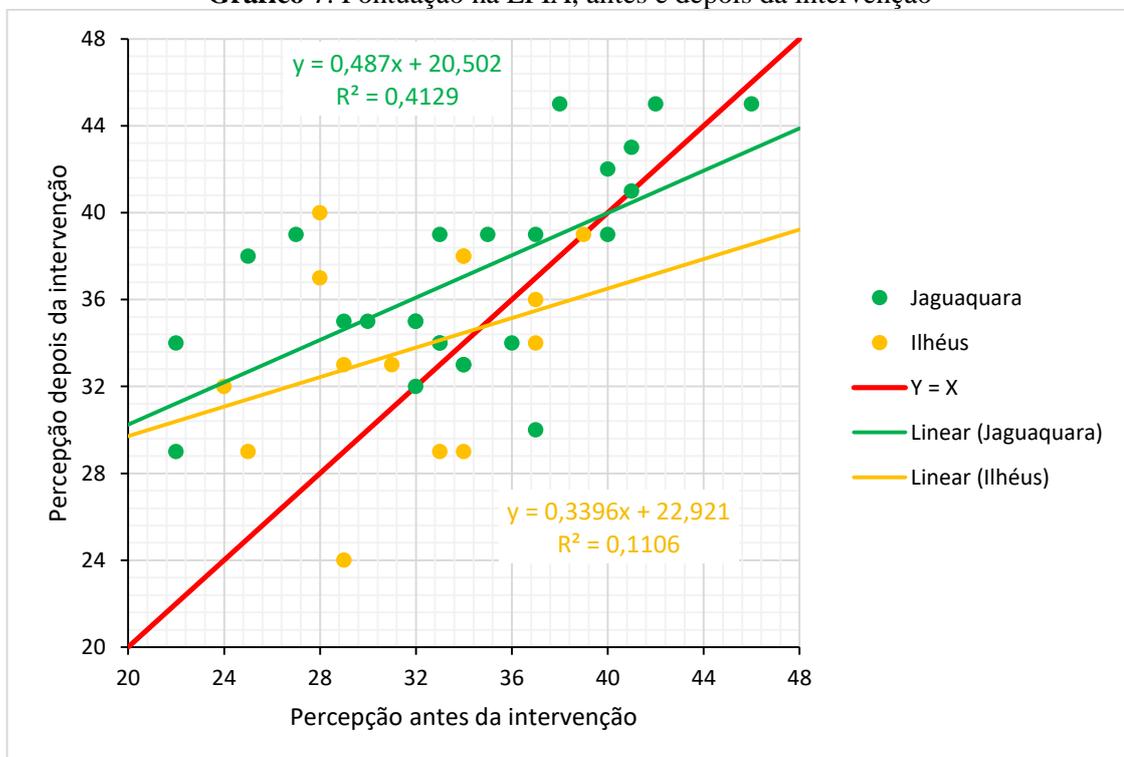
Quando comparamos os dois contextos, antes da intervenção, verificamos que a média na escala EPIA dos estudantes de Ilhéus foi de 31,57 e de Jaguaquara foi de 34,04 – que, segundo o teste U de Mann-Whitney, não diferem estatisticamente ( $Z = -1,321$ ;  $p = 0,186$ ). Já depois da intervenção, a média na EPIA de Ilhéus foi de 33,64 e a de Jaguaquara foi de 37,08, que podem ser consideradas diferentes ( $Z = 1,986$ ;  $p = 0,047$ ).

Isso indica que antes da intervenção, apesar de os estudantes de Ilhéus apresentarem

uma pontuação ligeiramente menor, essa pode ser considerada similar à pontuação dos estudantes de Jaguaquara. Já a intervenção de ensino aguçou a percepção dos estudantes dos dois contextos, porém o ganho foi significativamente maior para os estudantes de Jaguaquara. Esses dados corroboram com a argumentação de Souza, Lopes e Fitzallen (2020), ao evidenciarem o potencial do ensino de Estatística para colaborar com o envolvimento dos estudantes em problemas de cunho social.

Por fim, realizamos a análise de regressão (Gráfico 7.) No diagrama de dispersão adicionamos a linha da igualdade ( $Y = X$ ) e podemos observar que a maioria dos pontos ficou acima dessa reta, mostrando o ganho com a intervenção de ensino. Também podemos verificar que a nuvem de pontos de Ilhéus (pontos laranjas) tende a se situar no canto inferior esquerdo, e os pontos de Jaguaquara (pontos verdes) tendem a se situar acima da reta igual a  $Y = 32$ . Em Jaguaquara, a reta de regressão ( $y = 0,487x + 20,502$ ) apresenta um coeficiente angular e um intercepto maior do que os de Ilhéus ( $y = 0,3396x + 22,921$ ). O maior coeficiente angular de Jaguaquara se deve a um grupo de estudantes que se situam no canto superior direito e, em geral, os estudantes de Jaguaquara apresentam uma percepção maior, de modo que a intervenção surtiu um efeito um pouco maior do que em Ilhéus.

**Gráfico 7.** Pontuação na EPIA, antes e depois da intervenção



Fonte: Construção das autoras.

Estes resultados ratificam que o contexto interfere na percepção dos estudantes e,

como relatado por Silva e Cazorla (2020), os estudantes de Jaguaquara vivenciam de forma bastante próxima o problema dos agrotóxicos. Alguns estudantes relataram ter vomitado sangue após ingerir banana de uma bananeira que tinha sido fumigada com agrotóxico e que a mãe de um estudante sofre fortes dores de cabeça quando tem que trabalhar na lavoura recém fumigada. Outros estudantes relataram que as frutas e os legumes ficam com uma camada branca na superfície, decorrente dos agrotóxicos utilizados, e que são embalados dessa forma para comercialização.

Já os estudantes de Ilhéus não chegaram a relatar incidentes com eles ou seus familiares. Isso porque, como já mencionado, a cultura do palmito e do cacau têm proteção de cascas grossas e, no caso do cacau, a semente, além da casca, tem uma polpa que a protege e segue um processo de fermentação, secagem e beneficiamento. Esse fato remete à argumentação de Ribeiro Lobato e Liberato (2009), de que a percepção humana é individual e particular, sendo fruto das crenças, conceitos, ideias pré-concebidas e experiências de vida. No caso dos estudantes de Ilhéus, o local onde moram talvez não disponha de situações de contato com o uso de agrotóxico, o que justifica a falta relatos.

Por fim, ao terminarmos a intervenção de ensino, solicitamos aos estudantes que se manifestassem sobre o trabalho realizado. Todos gostaram muito e falaram que aprender Estatística assim é fácil e útil. Essa facilidade relatada pelos estudantes contempla as orientações propostas por Lopes (2008), de que não basta trabalhar o conteúdo de Estatística de forma isolada e descontextualizada; é preciso ampliar no estudante a capacidade de análise, a criticidade. Desse modo, é possível dar mais significado para os conceitos explorados, proporcionando novas leituras sobre o mundo que o cerca.

Muitos estudantes ficaram impressionados com a leitura das reportagens, em especial aquelas que falavam dos danos causados à saúde. Ainda, manifestaram que iriam rever suas posições, e isso ficou patente nos resultados estatísticos. Acreditamos que esses relatos possam estar relacionados com a proposta para o ensino de Estatística, como é salientado por Perin (2019), desenvolvendo também uma atitude investigativa, provocando reflexões e críticas.

O retorno dos estudantes reforça a relevância de pensar as práticas de ensino associadas a temas como esse dos agrotóxicos, reforçando o papel dos estudantes quanto às questões que os envolvem, levando-os a atuar também como “[...] protagonistas das mudanças e da preservação em relação ao meio ambiente” (COUTINHO, 2019, p. 59).

## Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo analisar o papel do ensino de Estatística e do contexto nas percepções de estudantes sobre o impacto do uso dos agrotóxicos. Ao analisar as percepções dos estudantes por questão, observamos que os estudantes de Jaguaquara se destacam como mais sensíveis em relação aos estudantes de Ilhéus, pois, dos 12 itens apresentados, obtiveram um destaque em 10 desses, ou seja, esses estudantes mostram ter maior compreensão em 83,3% dos itens apresentados na escala de percepção.

Desse modo, notamos que os estudantes que vivenciam de forma mais próxima o uso de agrotóxicos tendem a ter maior criticidade e percepção sobre os danos causados por este produto, o que reafirma o fato de que a percepção nasce do processo em que os sentidos absorvem os estímulos do meio, de forma inconsciente. Tratando-se desses sujeitos, os estudantes de Jaguaquara têm uma percepção que nasce de um meio em contato mais ostensivo com os agrotóxicos, contribuindo para que tenham uma percepção maior sobre o tema.

Verificamos que a intervenção aguçou a percepção dos estudantes em dois itens: no paradoxo do uso dos agrotóxicos versus o combate à fome, e no impacto na saúde do feto. Também observamos um aumento na escala EPIA nos dois grupos, após a intervenção, embora essa diferença tenha sido significativa apenas em relação aos estudantes de Jaguaquara. Acreditamos que isso se deve ao fato de que os estudantes de Jaguaquara, que já apresentavam uma postura mais crítica nos resultados decorrentes da escala EPIA antes da intervenção de ensino, passaram a ter uma percepção mais aguçada após o desenvolvimento dessa proposta nas aulas de Matemática, corroborando que o ensino de Estatística em contexto contribui para despertar a consciência e a postura crítica e reflexiva sobre um tema tão importante para a sociedade, favorecendo o desenvolvimento de uma postura de criticidade e reflexão.

Assim, é possível considerar que as percepções dos estudantes sobre os danos causados pelos agrotóxicos dependem da proximidade com o uso ostensivo desse produto, e que o conhecimento estatístico utilizado em contexto pode contribuir para um posicionamento mais crítico sobre os problemas que os nossos jovens vivenciam em seu cotidiano e na sua comunidade.

A partir desta pesquisa, nós – autoras, professoras de Matemática da Educação Básica e pesquisadoras –, também ampliamos nossa percepção sobre os agrotóxicos, especialmente

no que se refere aos resultados de pesquisas com informações preocupantes sobre esse produto e os danos causados à saúde humana e ao meio ambiente, que podem ser irreversíveis. Observamos que mesmo havendo comprovações sobre esses danos, o Brasil tem favorecido o aumento de seu uso, à medida que é flexível ou se isenta das ações de controle do uso dos agrotóxicos.

Por essa razão, este tema é de urgência social e deve ser abordado no ensino de Estatística para oportunizar aos jovens a tomada de consciência sobre este problema, auxiliando-os na tomada de decisões, fazendo-os alcançar mais espaços sociais e mobilizar ações que venham modificar esse quadro para alternativas mais saudáveis e benéficas.

Nesse sentido, acreditamos que experiências como estas devem ser estimuladas na escola, pois colocam os estudantes no centro do debate, da tomada de consciência e da tomada de decisões. Ensinar Estatística desta forma certamente contribuirá para o desenvolvimento das habilidades preconizadas pela BNCC, e estaremos contribuindo para a formação de pessoas capazes de usar o conhecimento escolar para fazer escolhas em prol de seu bem-estar e de sua comunidade.

Como limitações, verificamos a necessidade de o professor planejar a intervenção de ensino, considerando o tempo para as aulas e as particularidades da turma, pois trabalhar com dados reais em sala de aula é um desafio. Uma sugestão é formar parcerias com os professores das outras áreas de conhecimento e trabalhar conjuntamente, por exemplo, com o professor de Biologia, Geografia, Sociologia e outros.

## Referências

ANDRADE, F. C. **Percepção de risco do uso de agrotóxicos entre agricultores feirantes e estudantes do curso de gestão ambiental na região do Médio Jequitinhonha**. 2016. 103 f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Sociedade e Ambiente), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016. Disponível em: [http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/1018/1/fabio\\_coutinho\\_andrade.pdf](http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/1018/1/fabio_coutinho_andrade.pdf). Acesso em: 10 de nov. de 2019.

ANTUNES, M. T. P.; MENDONÇA NETO, O. R.; VIEIRA, A. M. Pesquisa intervencionista e mestrados profissionais: perspectivas de sua prática nos cursos da área de gestão. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 3, p. 53-68, 2016. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/2569>. Acesso em: 22 de nov. de 2019.

ARANHA, A.; ROCHA, L. Coquetel com 27 agrotóxicos foi achado na água de 1 em cada 4 municípios. **Repórter Brasil**, São Paulo, 15 de abril de 2019. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/>. Acesso em: 21 de nov. de 2019.

AUDINO, V. **Elaboração de um instrumento sobre a percepção ambiental da população urbana para a sustentabilidade de cidades**. 2017. 150 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

BATANERO, C. Treinta años de investigación en educación estadística: Reflexiones y desafíos. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**, 2019. Disponível em: [www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html](http://www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html). Acesso em: 30 de mar. de 2021.

BOMBARDI, L. M. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH - USP, 2017, 296 p. Disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>. Acesso em: 04 de dez. de 2019.

BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm). Acesso em: 09 de nov. de 2019.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018a.

BRASIL. **Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. Ministério da Saúde. v. 1. t. 2. 2018b. Coletânea de publicações: exposição humana a agrotóxicos. Disponível em: <http://bvsms.saude>. Acesso em: 15 de nov. de 2019.

CAMPOS, N. M. **Disponibilidade de Metais-Traço em Solos Submetidos à Agricultura Intensiva em Jaguaquara, Bahia**, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/24546>. Acesso em: 16 de fev. de 2020.

CARNEIRO, F. F. (Org.) **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CARVALHO, K. D.; COELHO, S.; BONFIM, N. R. Turismo cultural e interpretativo na cidade de Ilhéus-Bahia: uma proposta de revitalização para a avenida Soares Lopes. **Caderno Virtual de Turismo**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 205-218, 2011.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. O papel da Estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publicatio UEPG**. Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes, v. 16, p. 45-53, 2008. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605>. Acesso em: 05 de mar. de 2019.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y. **A Estatística vai à escola**. Ilhéus: Editus; Itabuna: Via Litterarum, 2011. Coleção UESC-Escola consCiência. Cartilha, 4. Disponível em: <http://ambiente.educacao.ba.gov.br/conteudos-digitais/conteudo/exibir/id/1621>. Acesso em: 05 de mar. de 2019.

COUTINHO, L. C. **Percepção ambiental rural de estudantes do Ensino Fundamental em escolas do município de Ijuí-Rs.** 2019, 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural), Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, 2019.

FÉLIX, I. M. C. S. **As transformações no espaço agrário de Jaguaquara (BA):** instalação do Núcleo Colonial e a (re)criação do campesinato. Salvador, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/20624>. Acesso em: 16 de fev. de 2020.

HOCHBERG, J. E. **Percepção.** Trad. de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

HUFF, D. **Como mentir com Estatística.** Rio de Janeiro: Ediouro, 1992.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2006.** Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – 2010.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 de mar. de 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2018.** Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

INCA. **Agrotóxico.** Disponível em: [www.inca.gov.br/alimentacao/agrotoxicos](http://www.inca.gov.br/alimentacao/agrotoxicos). Acesso em: 10 de nov. de 2019.

LOBO, J. de J. **Qualidade das águas superficiais da vila agrícola km-50 município de Curuçá-PA estudo de caso.** Dissertação (Mestrado Profissional em Recursos Hídricos), Universidade Federal do Pará, Belém. 2019.

LOPES, C. A. É possível produzir alimentos para o Brasil sem agrotóxicos? **Ciência e Cultura.** São Paulo, v. 69, n.4, p.52-55, outubro, 2017. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252017000400016&lng=en&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252017000400016&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 30 de nov. de 2019.

LOPES, C. E. O ensino de Estatística e da probabilidade na educação básica e a formação de professores. **Caderno Cedes,** Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde debate,** v. 42, n. 117, p. 518-534, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-11042018000200518&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042018000200518&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 30 de nov. de 2019.

LYRIO, A.; VIGNÉ, J. 271 cidades da Bahia têm água contaminada por agrotóxicos. **Correio,** Salvador, 21 de abril de 2019. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/271-cidades-da-bahia-tem-agua-contaminada-por-agrotoxicos-veja-lista/>. Acesso em: 21 de nov. de 2019.

MATTOS, S. L. O. **Análise da adequação da oferta turística de Ilhéus em relação ao perfil de sua demanda:** ênfase em hospedagem. Dissertação (Mestrado em Cultura e Turismo). Universidade Estadual de Santa Cruz/Universidade Federal da Bahia. 2003.

MEDEIROS, C. de. **Agrotóxicos**: 70% dos alimentos in natura consumidos no Brasil estão contaminados. Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra. Brasil, 13 de junho de 2016. Disponível em: <http://www.mst.org.br>. Acesso em: 10 de nov. de 2019.

OKAMOTO, J. **Percepção Ambiental e comportamento**: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação. São Paulo. Editora Mackenzie, 2002.

PERIN, A. P. **Educação Estatística Crítica**: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2019.

RIBEIRO, R. de J. **Tempo de nascer, tempo de morrer**: conexões entre desenvolvimento socioterritorial, uso de agrotóxicos e Mortalidade na Infância em Ribeirão Branco-SP. 2019. 73 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial na América Latina e Caribe), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2019.

RIBEIRO W. C.; LOBATO W.; LIBERATO R. C. **Notas sobre Fenomenologia, Percepção e Educação Ambiental**. Sinapse Ambiental, 2009. Disponível em: [http://www.pucminas.br/graduacao/cursos/arquivos/ARE\\_ARQ\\_REVIS\\_ELETR20090930145705.pdf?PHPSESSID=46b54c171225585f485dbe68141d08b4](http://www.pucminas.br/graduacao/cursos/arquivos/ARE_ARQ_REVIS_ELETR20090930145705.pdf?PHPSESSID=46b54c171225585f485dbe68141d08b4). Acesso em: 14 de nov. de 2019.

SANCHEZ, I. Agrotóxicos causam má-formação em bebês no Brasil e nos EUA, apontam estudos. **De olho nos Ruralistas**. São Paulo, 10 de junho de 2017. Disponível em: <https://deolhonosruralistas.com.br/2017/10/06/agrotoxicos-causam-ma-formacao-em-bebes-no-brasil-e-nos-eua-apontam-estudos/>. Acesso em: 20 de out. de 2019.

SANTANA, E. R. S.; CAZORLA, I. M. Desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática. **Projeto de pesquisa**. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Agronegócio: Horticultura**. Salvador, 2017. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Horticultura%20na%20Bahia.pdf>. Acesso em: 16 de fev. de 2020.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, N. J. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, S. A.; CAZORLA, I. M. O ensino de estatística e a percepção de estudantes sobre o impacto do uso dos agrotóxicos. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, v. 4, n. 4, p. 694-720, dez. 2020. ISSN 2594-9179. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/24142>. Acesso em: 30 de mar. de 2021.

SOUZA, L. O.; LOPES, C. E.; FITZALLEN, N. Creative insubordination in statistics teaching: possibilities to go beyond statistical literacy. **Statistics Education Research Journal**, v. 19, n. 1, p. 73–91, 2020. Disponível em: [RPEM, Campo Mourão, PR, Brasil, v.10, n.21, p.112-137, jan.-abr. 2021.](http://iase-</a></p></div><div data-bbox=)

web.org/Publications.php?p=SERJ. Acesso em: 30 de mar. de 2021.

TERRA, E. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 2. ed. São Paulo: Rideel, 2011.

THIEL, N. A. **Investigação dos efeitos do agrotóxico 2,4-D sobre parâmetros comportamentais e no estado oxidativo em peixe-zebra**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2019.

UNEB/SEPLAN. **Estudo e proposições para o desenvolvimento de sistemas de economia solidária no território de identidade Vale do Jiquiriçá – BA**. Convênio Uneb/Seplan N° 004/2008 Salvador, julho de 2010. Disponível em: <http://www.itcp.uneb.br/wp-content/uploads/Relat%C3%B3rio-final-pesquisa-ProjetoJiquiri%C3%A7%C3%A1-.pdf>. Acesso em: 14 de nov. de 2019.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n.3, p. 223-265, 1999.

**Recebido em: 17 de novembro de 2020**

**Aprovado em: 26 de março de 2021**