



USO DOS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS EPISTÊMICOS NA LUDICIDADE AMBIENTAL: UM RELATÓRIO PELO TESTE DE MANN-WHITNEY

THE USE OF EPISTEMIC THEORETICAL ASSUMPTIONS IN ENVIRONMENTAL PLAY: A REPORT USING THE MANN-WHITNEY TEST

Antônio Givanildo da Silva Pereira¹
<https://orcid.org/0000-0003-0532-8147>

Oriel Herrera Bonilla²
<https://orcid.org/0000-0002-9140-6086>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena³
<https://orcid.org/0000-0002-8190-1702>

Resumo:

O objetivo desse artigo é avaliar os efeitos do uso de pressupostos teóricos epistêmicos (intencionalidade lúdica, sustentabilidade ambiental e interdisciplinaridade) em atividades lúdicas sobre conservação e preservação ambiental e analisar se o uso possibilita ao aluno ampliar a cognição sobre uma questão ambiental. Trata-se de uma pesquisa de abordagem quali-quantitativa de caráter explicativo, fundamentada no teste de inferência estatística de Mann-Whitney. O teste comparou dois grupos de alunos do 4º ano para verificar se os estudantes do grupo A (em que os professores receberam formação sobre a importância dos pressupostos ludo-epistêmicos no desenvolvimento de atividades lúdicas) alcançam níveis cognitivos mais amplos em relação aos estudantes do grupo B (no qual os professores passaram por encontros formativos sem o enfoque nos pressupostos delimitados). O estudo evidenciou que os grupos A e B são estatisticamente diferentes. Os resultados apontaram efeitos mais apurados na percepção (cognição) dos alunos do Grupo A sobre tópicos de conservação e preservação ambiental. Infere-se que a formação lúdica do professor é um aspecto que requer atenção, pois só se levanta esforços para conservar um ambiente natural se o jogo, a brincadeira e o faz-de-conta estiverem pedagogicamente embasados. O relatório mostra que a temática é um campo fértil para novos estudos sobre o uso dos pressupostos teóricos epistêmicos na ludicidade ambiental.

¹ Professor da rede pública de ensino. Mestre em Ciências Naturais pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza / Ceará, Brasil.

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza / Ceará, Brasil.

³ Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza / Ceará, Brasil.

Palavras-chave: intencionalidade lúdica. sustentabilidade ambiental. interdisciplinaridade. atividades lúdicas. cognição.

Abstract:

The objective of this article is to assess the impact of integrating epistemic theoretical assumptions (playful intentionality, environmental sustainability and interdisciplinarity) into pedagogical activities focused on environmental conservation and preservation. The aim is and to ascertain whether such an approach facilitates students' cognitive expansion with regard to environmental issue. This study employs a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative data analysis. The Mann-Whitney statistical inference test is used to examine the relationships between variables. The test compared two groups of 4th grade students to ascertain whether those in group A (who received training on the value of ludo-epistemic assumptions in the design of play activities in) demonstrated higher cognitive levels than those in group B (who underwent training sessions without a specific focus on the aforementioned assumptions). The study demonstrated that there were statistically significant differences between the two groups. The results demonstrated that group A students exhibited enhanced perceptions (cognitive processes) regarding conservation and environmental preservation. It can be inferred that the teacher's playful training is an aspect that requires attention, as efforts to conserve a natural environment can only be made if play, games, and the make-believe are pedagogically based. The report demonstrates that this is a fertile field for further studies on the use of epistemic theoretical assumptions in environmental playfulness.

Keywords: playful intentionality. environmental sustainability. interdisciplinarity. playful activities. cognition.

INTRODUÇÃO

A palavra “lúdico” é utilizada com amplo significado no contexto da educação. A significação extensiva deriva da origem semântica do termo, que vem do latim *ludus* e significa jogo, exercício ou imitação (Massa, 2015). No contexto da Educação Ambiental (EA), as atividades lúdicas assumem papel e significado importantes (Silva, 2019), sendo fundamentadas com pressupostos teórico-metodológicos e epistêmicos (Conrado; Silva, 2017). Dentre outras possibilidades, destaca-se a importância de valer-se da ludicidade de forma crítica e sistemática, com um significado definido e capaz de oferecer condições ao estudante de mensurar o que foi aprendido após sua aplicação (Santos *et al.*, 2016).

Atinente a essas possibilidades, no âmbito do Ensino Fundamental, em Farias Brito, Ceará, lócus dessa pesquisa, ainda é limitada a utilização da ludicidade para além da diversão ou como processo estruturado. Concorre para a visão unitarista do lúdico, abordagens nas quais os preceitos científicos são trabalhados com base no acúmulo e na memorização de evidências e informações desconectadas dos processos e das relações pelas quais a ciência tem significação (Bodê, 2017). Isso faz com que muitos estudantes, durante as atividades lúdicas, tenham dificuldade de compreender modelos, formular hipóteses e de se posicionar criticamente (Klein; Locatelli; Zoch, 2019).

As divergências em torno da utilização de atividades lúdicas na EA estão relacionadas à presença concomitante de duas funções: função lúdica, na qual a atividade propicia diversão e prazer; e função educativa, em que a dinâmica ensina algo que possa completar o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua expressão do mundo (Kishimoto, 2009). Equalizar essas funções é, sobretudo, crucial no campo da Educação Ambiental, tendo em vista que essa se utiliza

da abordagem colaborativa e crítica das questões socioambientais, bem como da percepção autônoma e criativa na resolução de problemas (Sauvé, 2005).

Pontuando as questões ambientais no município desde a empreitada colonial, cuja consequência foi a substituição dos índios Kariris, vilarejos surgiram e cresceram próximos as margens do rio Cariús, que atravessa o território de Farias Brito, e de seus afluentes, iniciando o processo de degradação ambiental (Lourenço, 2018). Com a aceleração do processo de crescimento populacional a partir da década de 1950, vem ocorrendo o aumento progressivo do desmatamento, da caça e pesca predatórias, da poluição das águas e de problemas de drenagem (Lourenço, 2018). Além disso, tem-se agravado o problema de deposição de lixo, esgoto *in natura*, assoreamento e conseqüente inundação (Primo, 2022).

Em atenção a esse cenário e a vivência deste pesquisador em abordar o lúdico de forma empírica, questionou-se como o uso de pressupostos teóricos, tal como a intencionalidade lúdica, e epistêmicos, como a interdisciplinaridade e sustentabilidade ambiental, possibilita ao estudante atingir níveis mais complexos no desenvolvimento cognitivo e estimular a participação socioambiental. Partindo da hipótese de que o uso desses pressupostos em atividades lúdicas amplia a cognição dos alunos sobre uma questão ambiental, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do uso de pressupostos teóricos epistêmicos em atividades lúdicas sobre conservação e preservação ambiental. Em associado, o trabalho denota a importância de subsidiar a pesquisa qualitativa com aportes estatísticos, materializado no presente estudo pelo teste de Mann Whitney (Kerby, 2014).

Este artigo encontra-se organizado em quatro seções, além desta breve introdução. Na primeira seção, são apresentados os pressupostos teóricos epistêmicos que fundamentam a pesquisa. Na segunda, discorremos sobre os procedimentos metodológicos que foram utilizados. Na terceira seção, nos detemos aos resultados e análises da sumarização do teste de Mann Whitney. Por último, nas considerações finais, tecemos reflexões desenvolvidas no estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS EPISTÊMICOS NA LUDICIDADE AMBIENTAL

As discussões sobre elaboração de atividades lúdicas em Educação Ambiental não são de hoje. Em 1975, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) sinalizaram a importância da criação de atividades interdisciplinares que envolvessem as questões ambientais, com foco na resolução concreta de problemas (Taylor, 1983).

A metodologia lúdica proporciona uma variedade de práticas de interação e estabelecem movências cognitivas junto às experiências vivenciadas (Nascimento, 2022). Todavia, só se levantam esforços para conservar e preservar um ambiente natural se o jogo, a brincadeira e o faz-de-conta estiverem pedagogicamente embasados (Rangel; Miranda, 2018). Dessa forma, para subsidiar a profissionalidade docente, diversos autores definem os pressupostos que embasam as funções lúdica e educativa (Sauvé, 2005; Kishimoto, 2009; Loureiro, 2012; Fazenda, 2013; Felício; Soares, 2018; Silva *et al.*, 2019).

INTENCIONALIDADE LÚDICA – UM PRESSUPOSTO TEÓRICO-METODOLÓGICO

A elaboração de atividades lúdicas requer planejamento estratégico e metas bem definidas para atingir os objetivos metodológicos almejados. A concretização dessas proposições envolve o Alinhamento Construtivo proposto por Biggs (2003). O Alinhamento, consiste em planejar o ensino lúdico em três momentos: estabelecimento dos objetivos da aprendizagem coerentes com

as atividades propostas, realização da própria atividade e, finalmente, a avaliação que o educador faz sobre o proveito alcançado.

O arranjo expresso abre uma discussão sobre a intencionalidade lúdica do professor. Conforme Felício (2011), intrínseco a essa competência está uma atitude intencional, orientada ao equilíbrio dos aspectos prazeroso e pedagógico da atividade lúdica. O equilíbrio entre esses dois aspectos é o objetivo no desenvolvimento de dinâmicas lúdicas, pois quando acontece o desequilíbrio, há apenas brincadeira e não há ensino, ou há apenas ensino e não há diversão (Kishimoto, 2009).

Dando importância a esses aspectos na profissionalidade docente, Felício e Soares (2018, p. 7), destacam que se houver a intencionalidade lúdica, alcança-se uma atitude lúdica que é “[...] aquela que convida a participar, que envolve voluntariamente os participantes e os fazem se sentirem capazes”. Para os autores, as manifestações de intencionalidade do professor são percebidas no rol das seguintes ações: plano de intencionalidade lúdico-interdisciplinar organizado; preparação de ambiente propício à aprendizagem; estimulação do interesse dos estudantes pelo tema; valorização das *expertises* dos alunos; promoção de atividade descontraída e manifestar interesse nas respostas dos discentes.

PRESSUPOSTOS EPISTÊMICOS PARA O LÚDICO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: INTERDISCIPLINARIDADE E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

No rol dos saberes docentes, também se vislumbra a abordagem interdisciplinar da Educação Ambiental (EA). No Brasil, identificam-se duas importantes vertentes no desenvolvimento da interdisciplinaridade. A primeira, remete aos trabalhos de Hilton Japiassu (1976, 1992), que apresenta um registro claramente epistemológico. A segunda vertente liga-se à apropriação do conceito pela Pedagogia. Nessa dimensão, os trabalhos de Fazenda (2006, 2008, 2011, 2013) são marcos temporais.

O primeiro autor argumenta que há objetos de estudo, a exemplo do meio ambiente, que devido a extensão e complexidade exigem uma abordagem interdisciplinar, pois precisam ser estudados na interface entre sociedade e natureza para gerar conhecimento novo e relevante (Japiassu, 1992). A finalidade primeira, nessa vertente epistemológica, é a geração de conhecimento novo e a superação dos obstáculos que a fragmentação disciplinar pode criar nesse sentido (Sousa *et al.*, 2022).

Sob a perspectiva pedagógica, Fazenda (2013, p. 162) entende interdisciplinaridade como “[...] uma colaboração ou troca entre praticantes de diferentes disciplinas, de modo que tais disciplinas manteriam uma relação de reciprocidade, de mutualidade ou, melhor dizendo, um regime de copropriedade, de interação que irá possibilitar o diálogo entre os interessados”. A interdisciplinaridade transcende, portanto, o espaço epistemológico, sendo incorporada aos valores e atitudes humanos (Severino, 1998).

No cenário atual, a Base Nacional Comum Curricular amplia o significado da expressão, estimulando valores e atitudes, assim expressos em um dos planos de ação:

Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (Brasil, 2017, p. 12).

O estímulo às práticas de ensino dinâmicas e colaborativas vai ao encontro da Educação Ambiental, vista como uma praxe interdisciplinar (Gonçalves, 2019). A EA possui caráter empírico, visto que o conhecimento é adquirido por meio de experiências práticas (Dias, 2022). Sob esses aspectos, Conrado e Silva (2017) destacam que a interdisciplinaridade no campo da Educação Ambiental traz consigo uma grande oportunidade de desenvolvimento de práticas e metodologias dinamizadas. Nessa perspectiva, a criação de atividades lúdicas, no contexto da EA, estimula a construção de valores e atitudes nos discentes que não apenas almejam a conscientização ambiental, mas também intervenções (Conrado; Silva, 2017).

A perspectiva interdisciplinar possibilita a formação integral, uma concepção que visa a desenvolver nos alunos as dimensões social, pedagógica e afetiva (Abreu, 2017). No estímulo à sustentabilidade ambiental, o currículo integrado consegue ser mais eficaz na utilização do tempo, estimula o conhecimento e o envolvimento de professores e estudantes (Hernández, 1998). Nessa perspectiva, a paródia, o esquete, o jogo e outras atividades lúdicas infundem valores em prol da sustentabilidade ambiental já que

[...] o desenvolvimento sustentável pressupõe, entre outros aspectos, uma educação integral, ou seja, aquela que não se restringe aos conhecimentos científicos (de física, matemática, química, biologia, ou línguas etc.), mas abarca a formação de valores humanos. Assim, uma educação voltada para a sustentabilidade, ao reconhecer as necessidades das gerações futuras, deve estar preocupada com mudanças de hábitos e práticas sustentáveis que contribuem para uma tomada de consciência, e, de ações concretas nas relações ser humano e natureza, em busca do equilíbrio ambiental (Silva *et al.*, 2019, p. 72).

A sustentabilidade ambiental assume várias facetas. Uma mais retóricas, com destaque para Rees e Wackernagel (1996), que estabeleceram o conceito de Pegada Ecológica, no qual procuravam por formas para medir as marcas geradas pelo ser humano no planeta; Lovelock (2010), que propôs a Terra como um organismo vivo, o que ficou conhecido como hipótese Gaia e Löwy (2011), que defende a ideia de ecossocialismo, cuja produção material é geradora de injustiça social e degradação ambiental. Outras facetas são mais práticas, como o modelo do ecodesenvolvimento estudado por Sachs (2008), no qual é preciso considerar os problemas de recursos, ambiente, população e desenvolvimento de forma unificada e o modelo do decrescimento, de Georgescu-Roegen (2012), que associa cada atividade econômica com o aumento da entropia (desordem), o que implica a perda de recursos naturais.

Há outras abordagens que idealizam a sustentabilidade, não raro, sem compreender criticamente os fatores inerentes a esse processo dentro do modelo atual de desenvolvimento econômico. Exemplos dessas abordagens, são: o desenvolvimento sustentável, a economia verde e a Environmental, Social and Governance (ESG) nas empresas, que enfocam boas práticas sociais e de governança em micro e macroambientes para assegurar o melhor manejo dos recursos naturais (Irigaray; Stocker, 2022).

No âmbito do debate sobre sustentabilidade, Loureiro (2012 p. 55) destaca que “[...] crescer sem comprometer a capacidade de suporte dos ecossistemas e seus ciclos, garantindo a existência social e de outras espécies em longo prazo” é uma “ideia-força” ancorada na participação individual e coletiva. Para o autor, participação significa o exercício da autonomia com responsabilidade. Nesse ponto, as mudanças não ocorrem espontaneamente, mas com intervenções conscientes e intenções claras de pessoas.

As intervenções em Educação Ambiental guardam peculiaridades. Sob a ótica de Sauv e (2005) e Loureiro (2012), uma abordagem que leva em consideração os condicionantes

socioambientais, socioeconômicos e culturais do grupo com o qual se trabalha pode desenvolver um sentimento de pertencimento e enraizamento ao lugar em que se vive.

Dado que a sustentabilidade ambiental é multifacetada e a Ludicidade Ambiental é um campo de reflexão-ação, para sensibilizar o aluno a responder uma questão ou investigação ambiental, o professor precisa de informações e desenvolvimento teórico no processo de desenvolvimento e aplicação de atividades lúdicas (Rocha, 2007). Assim, o aluno pode ser levado a ponderar, de forma ampla, o significado de *sustentare* (latim) que envolve defender, apoiar, conservar e cuidar do meio ambiente (eCycle, 2020).

DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no segundo semestre letivo do ano de 2022, adotando-se dois Grupos Operativo (GO), denominados de *A* e *B*, conforme definição de Dall'agnol *et al.* (2012), que qualificam Grupo Operativo como aquele no qual os participantes podem trocar, concordar ou discordar sobre opiniões, atitudes e experiências, constituindo-se num recurso valioso para explorar questões mais sensíveis na Educação Ambiental. A finalidade do GO é a resolução de problemas ou o melhoramento de um processo (Oliveira *et al.*, 2020), o caso desta intervenção, que foca no desenvolvimento de atividades lúdicas sobre conservação e preservação ambiental.

No estudo, foram escolhidos como campo empírico duas escolas da rede municipal de ensino de Farias Brito, Ceará. Os critérios para formação dos grupos, oportunamente estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, seguiram a lógica do pragmatismo: o currículo da série, em Farias Brito (2022), contempla temáticas relativas à conservação e preservação ambiental — biomas brasileiros, atividade agrícola e ambiente e os seres vivos se relacionam — além do que as aprendizagens nessa série estão bem conectadas com o meio natural. O grupo *A* é subdividido em 4º A e B, tem 19 e 21 alunos respectivamente e pertence à escola SB, enquanto o grupo *B*, 4º ano A e B, com 24 e 19 alunos nessa ordem, compõe a escola MCPR.

Nesse levantamento, a pesquisa quali-quantitativa de cunho explicativo foi pensada como uma possibilidade de aproximação da realidade dos alunos, na qual há um quadro geral em que estes estão à deriva nos posicionamentos socioambientais e conseqüentemente não se rompe as amarras do pensar pelos padrões alheios (Gil, 2008; Lamy, 2020). A pesquisa explicativa busca identificar as causas dos fenômenos estudados — no estudo em tela, as diferenças cognitivas entre grupos de estudantes — além de registrar e analisá-los. Isso se deu no estudo tanto por meio da aplicação do teste de Mann-Whitney (experimental/matemático), como pela interpretação de dados qualitativos (Zaiontz, 2014).

Na pesquisa, delimitamos como uma das ações a formação continuada dos professores de Ciências dos Grupos Operativos *A* e *B*. A intervenção (formação continuada) efetivou-se, por meio do autor desse estudo, durante a hora de planejamento semanal dos quatro docentes (duas professoras do grupo *A* e duas do grupo *B*). O estímulo ao desenvolvimento de atividades lúdicas sobre conservação e preservação ambiental se deu em momentos formativos distintos para os referidos grupos.

Os professores do grupo *A* receberam um tratamento integral, uma vez que os cinco encontros, entre agosto e dezembro de 2022, contemplaram o uso de pressupostos teóricos e epistêmicos para a elaboração de atividades lúdicas. As discussões, durante os encontros formativos, pautaram: o uso de pressupostos em dinâmicas lúdicas; a intencionalidade didática do professor; a sustentabilidade vai muito além do meio ambiente e “quando as disciplinas se falam”. Nesses encontros, os participantes (duas professoras) tiveram ao dispor diversas sugestões de jogos, brincadeiras e outras dinâmicas lúdicas de acordo com a necessidade e interesse (Quadro 1). O tempo estimado para cada encontro formativo, ocorrido mensalmente, foi de 50 minutos e

concentrou-se oportunamente em discussões sobre como conjugar teoria e prática com matérias de fácil acesso para as cenas lúdicas.

Quadro 1 – Sugestões de atividades lúdicas apresentadas aos professores do Grupo A

TEMATICAS LÚDICAS	ABORDAGEM
Alfabeto dinâmico	A partir de 7 anos
Caça ao tesouro	A partir de 6 anos
Tocar, sentir, representar	A partir de 9 anos
Cadeia de contaminação	A partir de 9 anos
Teia da nossa mata	A partir de 9 anos
Qual é o bicho	A partir de 9 anos
Passeio da lagarta	A partir de 9 anos
O lixo, um problema de todos	A partir de 9 anos
Repolho quente	A partir de 9 anos
As regras do meio ambiente [fantoques]	A partir de 9 anos

Fonte: Os autores (2022).

Para cada sugestão escolhida, a atividade lúdica foi firmada sob a estrutura de um plano ludo-interdisciplinar contendo: tema, contexto socioambiental e questão disparadora, objetivos de aprendizagem, materiais, disciplinas mobilizadas, recursos de tecnologia da informação, procedimentos e avaliação. Diferente dos professores do grupo A, os dois professores do grupo B passaram por encontros formativos sem o enfoque nos pressupostos teóricos epistêmicos. As mediações no grupo B limitaram-se a aspectos básicos do plano de aula lúdico como objetivos, materiais e procedimentos das dinâmicas lúdicas.

Subsequente às ações formativas do segundo encontro, os professores de ambos os grupos optaram por realizar dinâmicas lúdicas envolvendo temáticas afins às questões ambientais do município, tendo exibido para seus respectivos alunos as mesmas brincadeiras. O primeiro assunto indicado foi o desmatamento, explanado pelos quatro docentes por meio da dinâmica denominada a “teia da nossa mata”. O objetivo principal foi permitir aos alunos a reflexão sobre a situação de dependência dos componentes da teia alimentar. Para captar a percepção e opinião dos alunos, foi aplicado, após a dinâmica lúdica, um questionário com três quesitos em escalas do tipo Likert (Figura 1) pondo em evidência se a brincadeira divertiu e ensinou (Figura 2). Os quesitos, portanto, aludiram ao pressuposto intencionalidade lúdica.

Figura 2 - Questionários em escala do tipo Likert abordando pressupostos teóricos epistêmicos aplicados em atividade lúdicas para os grupos de alunos A e B



Fonte: Os autores (2022).

Nesse levantamento, buscamos a compreensão contextualizada do fenômeno — o desenvolvimento cognitivo dos alunos — com o propósito de coletar dados para reportá-los (May, 2004). Nessa perspectiva, a coleta constituiu-se como um registro central de dados, testados no método de inferência estatística de Mann-Whitney.

O teste de Mann-Whitney é o resultado da modelagem estatística das respostas dos estudantes obtidas em escalas de pontos e atributos do tipo Likert (Figura 1). A escala combina a matemática aplicada (estatística) à psicologia para promover uma imersão lógica na mente do respondente. Trata-se de uma abordagem capaz de extrair *insights* qualitativos de uma questão estruturada de forma quantitativa, convertida em pontos de 1 a 5 em que 1 é o extremo negativo e 5 é o extremo positivo (Bermudes *et al.*, 2016). Para Lemos (2017), usa-se o teste para comparar o resultado de dois grupos, em dois momentos distintos, nos quais pretende-se saber se o resultado de um grupo é superior ao do outro. No caso da presente investigação, a ideia é averiguar se há ou não indícios de que os estudantes do Grupo A alcançam níveis cognitivos mais amplos sobre determinadas questões ambientais em relação aos estudantes do Grupo B. Sob essa perspectiva, o modelo estatístico valida a hipótese nula ou alternativa.

A análise comparativa ocorreu a partir das respostas dos alunos em questionários, estruturados nas referidas escalas de valores e atributos qualitativos, cujo foco foi coletar dados úteis sobre opiniões, percepções e sentimentos (Figura 2). Os pressupostos foram testados um por vez e ao final formou-se um escore para tabulação no Software SPSS (Statistical Package for the Social Science), versão 29,0 para Windows 10.

Para comparar as respostas entre os grupos A (n_1) e B (n_2) adotou-se o nível de significância [p-valor] de 0,05, bicaudal, como principal critério de corte para aceitação ou rejeição da hipótese de nulidade [H_0], cuja premissa é que valores superiores a esse percentual indicam não haver diferenças estatísticas significativas entre os grupos (Ferreira; Patino, 2015). Ademais, a partir do teste de Mann-Whitney [U], foram calculados os parâmetros Tamanho de Efeito [r ou TDE] e Linguagem Comum [LC] (Fritz; Morris; Richler, 2012), para melhor entendimento sobre a amplitude cognitiva dos respondentes, uma vez que a pesquisa versa sobre aspectos quali-quantitativos (Figura 3).

Figura 3 – Expressões matemáticas para o Tamanho de Efeito (r ou TDE) e Linguagem Comum (LC)

$$z^* = \frac{U - \frac{n_1 \times n_2}{2} - 0,5}{\sqrt{n_1 \times n_2 \times \frac{(n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

* com correção de continuidade

$$r = \frac{z}{\sqrt{N}} \quad r^2 = \eta^2 = \frac{z^2}{N} \quad N = n_1 + n_2$$

$$\text{Correl. rank - biserial} = 1 - \frac{2 \times U}{n_1 \times n_2} \quad \text{Linguagem comum} = 100 \times \frac{\max(U_1, U_2)}{U_1 + U_2}$$

Fonte: (Peres, 2021a).

Ressaltamos que o parâmetro Z, tal qual o p-valor, é usado para inferência a hipótese de nulidade. O valor “z crítico” de $\pm 1,96$ refere-se ao limite inferior e superior da região de aceitação da hipótese nula relacionado ao nível de significância de 5%, ou seja, se a estatística Z encontrasse entre $-1,96$ e $+1,96$, então se aceita a hipótese nula (Callegari-Jacques, 2003). Porém, nesse levantamento, a estatística Z foi usada, exclusivamente, como “ponte” no cálculo do Tamanho de Efeito (r).

O Tamanho de Efeito mede a força da relação entre os grupos pesquisados ou a magnitude da diferença entre variáveis, possibilitando calcular a significância prática do estudo. Segundo Cohen (1988), o tamanho do efeito varia de irrisório a grande conforme ilustrado (Tabela 1).

Tabela 1 - Tamanho de Efeito para o teste de Mann-Whitney (Teste U ou Teste de Hipóteses)

Tamanho de Efeito	Irrisório	Pequeno	Médio	Grande
r	< 0,1	0,1 – 0,3	0,3 – 0,5	> 0,5

Fonte: (Cohen, 1988).

Outra vantagem é relatar o Tamanho do Efeito em Linguagem Comum (probabilidade de superioridade de um grupo sobre o outro) pois permite uma declaração clara sobre a hipótese nula: um valor de cinquenta por cento valida H_0 , o que implica em ausência de superioridade estatística entre os grupos. A finalidade, portanto, é expressar o significado de um Tamanho de Efeito na linguagem cotidiana de uma porcentagem.

As discussões a respeito de como os discentes significam o lúdico, a partir do uso de pressupostos teóricos epistêmicos, encontram-se expressas a seguir conforme a teoria abordada nesse artigo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, são expostos e discutidos os resultados da aplicação de questionários em escalas do tipo Likert, com alunos que integram o 4º ano do Ensino Fundamental, processados no software IBM SPSS versão 29.0. Os achados versam sobre opiniões, percepções e sentimentos relativos à conservação e preservação ambiental no contexto dos componentes geoambientais em Farias Brito, Ceará.

Primeiramente, são apresentados os dados resultantes da aplicação de três questionários psicométricos sobre o grau de conformidade do respondente a uma questão ou afirmação fundamentada nos pressupostos dessa pesquisa: intencionalidade lúdica (IL-P1, P2, P3), sustentabilidade ambiental (SA-P4, P5, P6) e interdisciplinaridade (I-P7, P8, P9). Na sequência, são analisados os percentis estatísticos do primeiro (25% dos respondentes) e terceiro quartis (75% dos respondentes) para os grupos A e B. Por fim, são discutidos o significado dos resultados da sumarização do Teste de Hipótese [Mann-Whitney], para a cognição dos alunos, com base na diferença de medianas (p-valor), no Tamanho de Efeito (r) e Linguagem Comum (LC).

ACADOS PSICOMÉTRICOS DA PESQUISA

Em um dos movimentos de pesquisa abordados neste artigo, buscamos averiguar o grau de conformidade dos respondentes aos quesitos convertidos em escalas do tipo Likert. Os dados levantados apontam que os respondentes do Grupo A alcançaram níveis maiores de concordância às afirmações ou questões (Tabela 2).

Tabela 2 - Percentual de respostas para os quesitos P1 a P9 em escala de pontos de 1 a 5

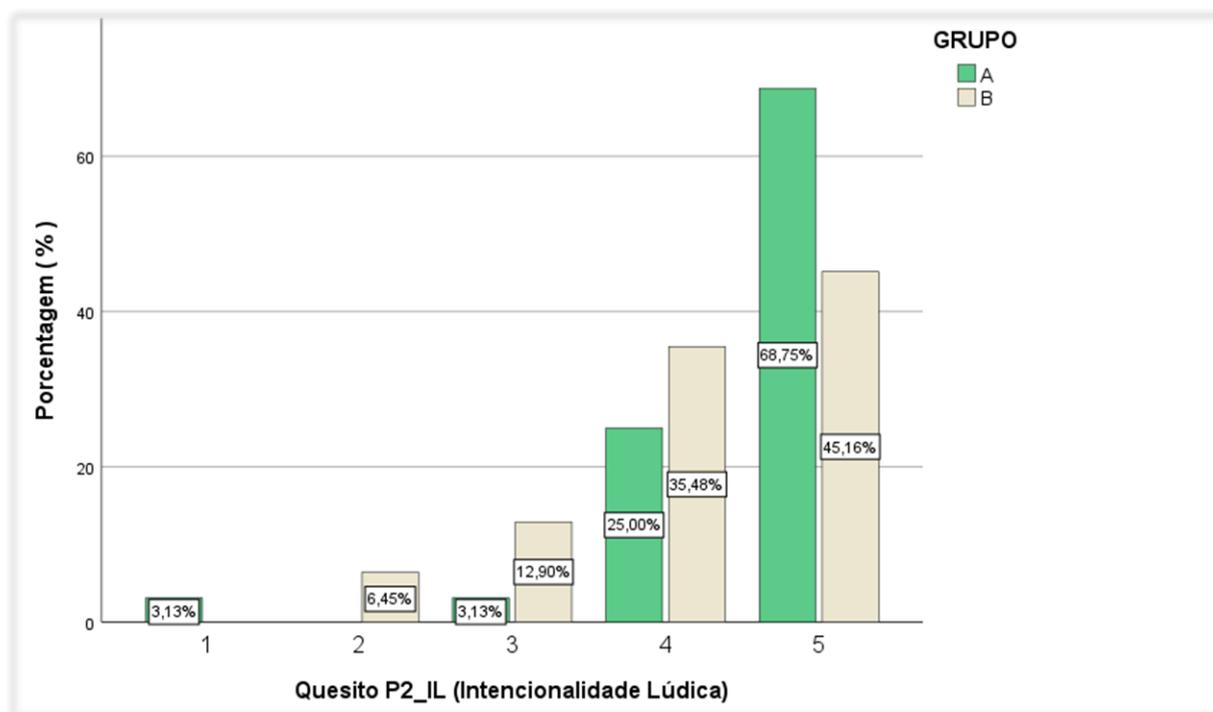
Quesito/ Escala	Contagem	GRUPO		Contagem	%	p-valor>0,05 [A=B] p-valor<0,05 [A≠B]
		A	B			
		% de N válida da coluna	% de N válida da coluna			
P1_IL	1	0	0,0%	1	3,2%	0,522
	2	0	0,0%	2	6,5%	
	4	12	37,5%	10	32,3%	
	5	20	62,5%	18	58,1%	
P2_IL	1	1	3,1%	0	0,0%	0,047
	2	0	0,0%	2	6,5%	
	3	1	3,1%	4	12,9%	
	4	8	25,0%	11	35,5%	
P3_IL	2	0	0,0%	1	3,2%	0,013
	3	0	0,0%	4	12,9%	
	4	5	15,6%	8	25,8%	
	5	27	84,4%	18	58,1%	
P4_SA	1	1	4,0%	3	11,1%	0,043
	2	0	0,0%	1	3,7%	
	3	1	4,0%	2	7,4%	
	4	1	4,0%	4	14,8%	
P5_SA	1	0	0,0%	1	3,7%	0,869
	2	1	4,0%	3	11,1%	
	3	5	20,0%	6	22,2%	
	4	14	56,0%	8	29,6%	
P6_SA	2	1	4,0%	1	3,7%	0,045
	3	2	8,0%	4	14,8%	
	4	11	44,0%	18	66,7%	
	5	11	44,0%	4	14,8%	
P7_I	1	0	0,0%	1	5,6%	0,817
	2	0	0,0%	2	11,1%	
	3	1	6,7%	0	0,0%	
	4	3	20,0%	2	11,1%	
P8_I	1	3	20,0%	0	0,0%	0,030
	2	4	26,7%	5	27,8%	
	3	6	40,0%	4	22,2%	
	4	1	6,7%	1	5,6%	
P9_I	3	4	26,7%	2	11,1%	0,290
	4	4	26,7%	15	83,3%	
	5	7	46,7%	1	5,6%	

Tabela 2 – (P1 – P9) representam questões; (1,2,3,4 e 5) são pontos na escala Likert; **IL** (Intencionalidade Lúdica); **SA** (Sustentabilidade Ambiental); **I** (Interdisciplinaridade); A=B (o grupo A é estatisticamente igual ao B);

Fonte: Os autores (2023).

Essa constatação é ilustrada, por exemplo, nas respostas ao quesito P2-IL (Intencionalidade Lúdica) que indagou se foi claro o objetivo da brincadeira (teia da nossa mata) envolvendo o desmatamento (Figura 2). O questionário propôs a reflexão sobre a dependência dos componentes da teia alimentar correlato ao desmatamento no município e averiguou a percepção dos alunos sobre a intenção (intencionalidade lúdica) da brincadeira (Figura 4).

Figura 4 – Percentual de respostas ao quesito P2-IL (Intencionalidade Lúdica) para 32 e 31 alunos dos grupos A e B, respectivamente



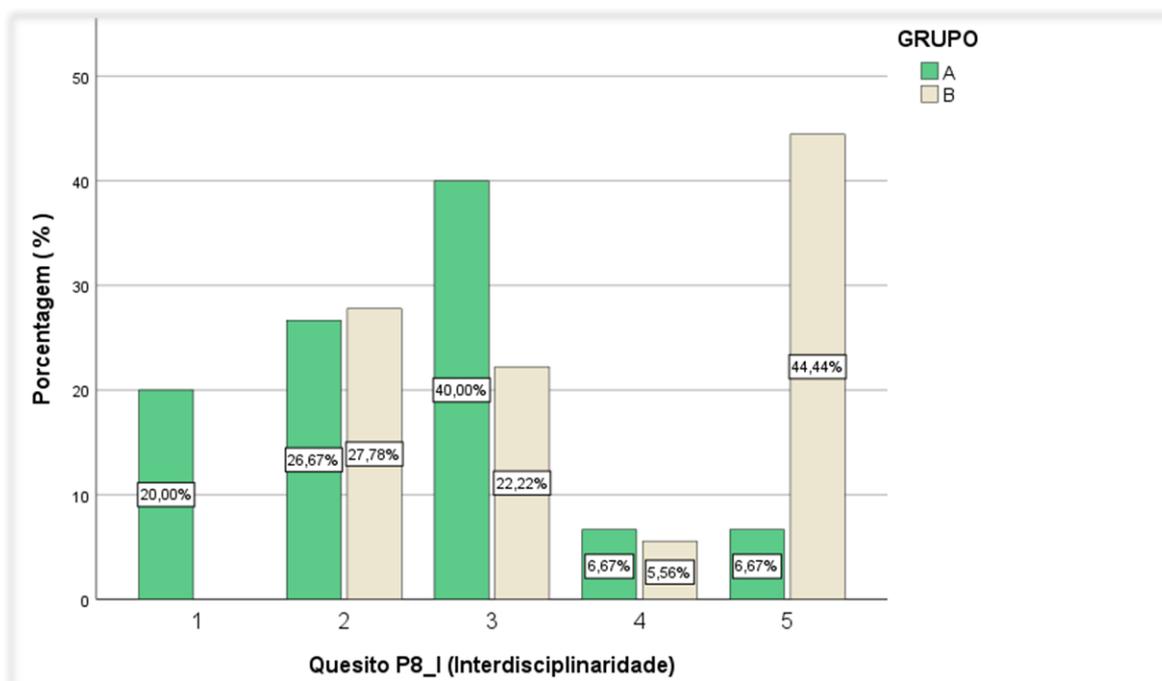
Fonte: Os autores (2023).

Ante o exposto, percebe-se que 68,7% dos respondentes do grupo A e 45,1% do grupo B concordam totalmente (ponto 5) que a brincadeira realizada divertiu e ensinou sobre as consequências do desmatamento irresponsável (Figura 4). Essa diferença sugere que os estudantes do Grupo A tem mais claro o objetivo implícito da brincadeira, que foi levar o participante perceber os papéis das funções lúdica (divertir) e educativa (ensinar). Cabe salientar que o bloco de três quesitos nesse questionário sondou sobre concordância e nível de satisfação dos alunos quanto à intencionalidade lúdica (Figura 2), que segundo Felício (2011), é uma atitude intencional, orientada ao equilíbrio entre o aspecto prazeroso e pedagógico da atividade lúdica.

Um adendo, contudo, é feito ao quesito P8-I do questionário que versou sobre o pressuposto interdisciplinaridade na brincadeira, “o lixo, um problema de todos”. No contexto, indagamos se é bastante apenas o conhecimento de Ciências para diminuir o problema do descarte do lixo (Figura 2). Diferente das demais questões que apresentam o ponto 5 como maior grau de conformidade, esse é um quesito reverso em que respostas que tendem ao valor 1 satisfazem a hipótese dessa pesquisa, na qual o uso de pressupostos epistêmicos, na ludicidade ambiental, amplia a cognição dos alunos sobre uma questão ambiental.

Os apontamentos frente a esse quesito mais uma vez ratificam as diferenças perceptivas dos estudantes, pois 6,6% dos respondentes do Grupo A contra 44,4% do grupo B creditam ser muito fácil (ponto 5) usar os conhecimentos apenas da disciplina Ciências para diminuir o problema do descarte de lixo (Figura 5). De certo, essas diferenças estatísticas sugerem que os alunos do Grupo A perceberam, com maior amplitude, a importância de ações colaborativas e de valer-se dos conhecimentos de várias disciplinas para conter o referido problema socioambiental (Tagliapietra; Carniatio, 2019).

Figura 5 – Percentual de respostas dos alunos dos grupos A e B ao quesito P8-I (interdisciplinaridade)

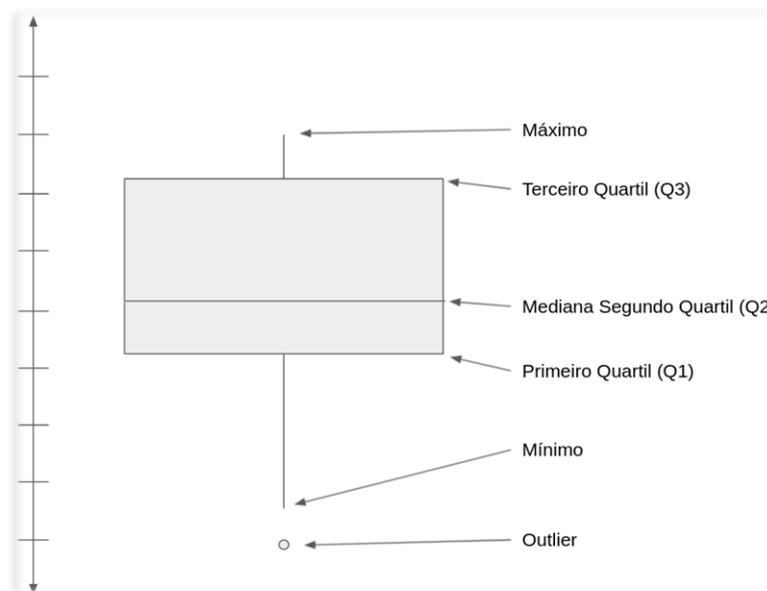


Fonte: Os autores (2023).

ANÁLISE DOS PERCENTIS ESTATÍSTICOS DO PRIMEIRO (Q1) E TERCEIRO QUARTIS (Q3) PARA OS GRUPOS A E B

Sem perder de vista os achados supra expostos, essa seção se detém a análise dos recortes da pesquisa classificados como primeiro e terceiro quartis. Para tanto, as observações são extraídas da interpretação de gráficos boxplot (Figura 6). Esse tipo de esquema permite fazer uma relação entre uma variável quantitativa (numérica) e outra qualitativa (categórica), além de tornar mais nítida a visualização das estatísticas para fazer análises em relação aos quartis, mediana e outliers (Schwertman; Owens; Adnan, 2004).

Com base nos preceitos acima descritos, ressalta-se que o primeiro quartil (Q1) é a base da caixa retangular, uma demarcação que distingue 25% dos dados (respostas) abaixo e 75% dos dados acima desse valor. Quanto ao terceiro quartil (Q3), representa o topo da caixa retangular. Essa linha informa o número que fica entre os 75% valores mais baixos e os 25% valores mais altos (Figura 6).

Figura 6 – Componentes do gráfico boxplot

Fonte: (Noletto, 2022).

Intuitivamente, pode-se perceber (Tabela 3) que na distribuição das variáveis qualitativas (quesitos P1 a P9), o grupo de alunos *A* apresenta graus de conformidade (“concordância”) superiores ao grupo de alunos *B*. Concordemente, nota-se para o primeiro quartil ou 25% dos respondentes, o corte 5 para os quesitos P3 e P4 no Grupo *A* e o corte 4 para os mesmos quesitos no Grupo *B*. A interpretação que se deve dar é que os primeiros 25% dos alunos de cada grupo responderam igual ou inferior ao corte apresentado para cada quesito. O mesmo raciocínio é válido para o quartil ou percentil 75%, em que os participantes do Grupo *A* tem maior ponto de corte nos quesitos P6, P8 e P9. Da mesma forma, percebe-se as linhas medianas maiores (fora ou mais afastados da caixa de comparação) para os quesitos p2, p3, p4, p5 e p7 no grupo *A* (Figura 7). O significado prático são efeitos mais apurados na percepção (cognição) dos discentes do Grupo *A* sobre os aspectos de conservação e preservação ambiental, o que sugere que o uso dos pressupostos em atividades lúdicas amplia a cognição destes. Sob o aspecto cognitivo, Glasser (2001) e Fogaça (2021) enfatizam que quanto mais mesclamos a forma de aprendizado, mais a porcentagem de absorção do conteúdo aumenta.

Tabela 3 – Ranking de pontos para os quartis Q1 (25%), mediana (50%) e Q3 (75%) nos grupos de alunos A e B

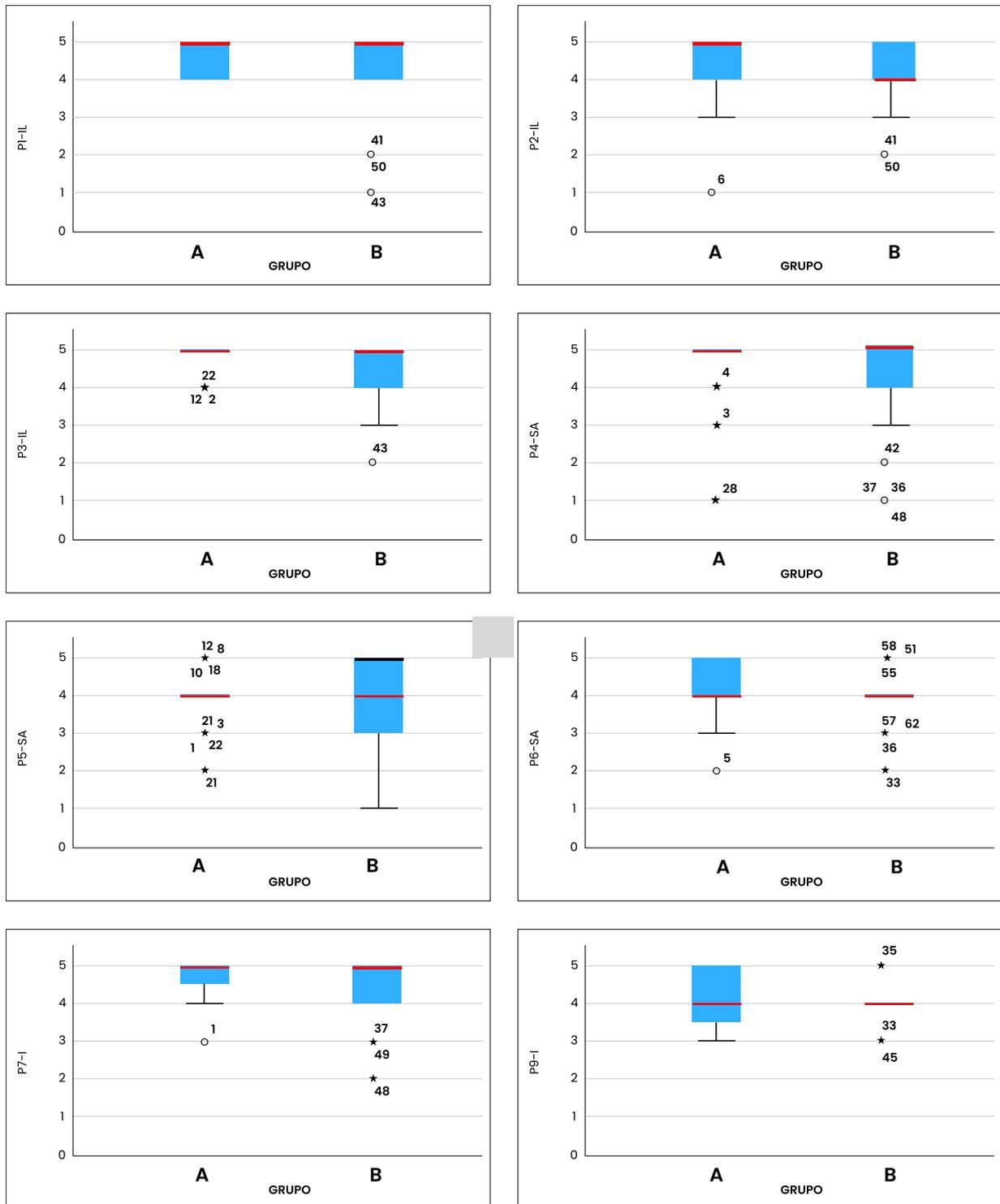
Quesito	GRUPO					
	A			B		
	Mediana	Percentil 25	Percentil 75	Mediana	Percentil 25	Percentil 75
P1_IL	5	4	5	5	4	5
P2_IL	5	4	5	4	4	5
P3_IL	5	5	5	5	4	5
P4_SA	5	5	5	5	4	5
P5_SA	4	4	4	4	3	5
P6_SA	4	4	5	4	4	4
P7_I	5	4	5	5	4	5
P8_I	3	2	3	4	2	5
P9_I	4	3	5	4	4	4

Tabela 3 – (P1 – P9) representam questões; IL (Intencionalidade Lúdica); SA (Sustentabilidade Ambiental); I (Interdisciplinaridade)

Fonte: Os autores (2023).

Para detalhar esses dados usamos o diagrama boxplot, pois possibilita visões comparativas entre os quartis Q1 (25%), Q2 (mediana) e Q3 (75%) em cada grupo. Os dados expostos (Figura 7) reiteram que a maior parte dos escores Q1, Q2 (linha vermelha) e Q3 são maiores no Grupo A. Isto sustenta o resultado apresentado no parágrafo anterior, permite rejeitarmos a hipótese nula e concluímos que os grupos são estatisticamente diferentes (Peres, 2021b; Zaiontz, 2014).

Figura 7 –Boxplot comparativo entre os grupos A e B representando outliers, primeiro, segundo (mediana) e terceiro quartis para os quesitos p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7 e p9



* A linha vermelha representa a mediana.

Fonte: Os autores (2023).

Visto que é um dos poucos diagramas (gráficos) que tem representação para *outliers*, dados que se diferenciam drasticamente de todos os outros, é importante entendê-los sob a ótica dessa pesquisa (Hawkins,1980; Osborne; Overbay, 2004). Os outliers, respostas que aparecem como pontos ou asteriscos fora das “linhas” desenhadas (Figura 7), são mais frequentemente observados

nos dados do Grupo B. Essas respostas discrepantes, geralmente associadas a um baixo grau de conformidade dos respondentes (pontos 1 e 2), estão relacionadas, com ressalvas, a não aplicação dos pressupostos (IL, SA, I) nas atividades lúdicas realizadas. Por essa lógica, inferimos que o uso desses pressupostos, nas mesmas dinâmicas lúdicas reproduzidas no Grupo A, são fatores de impacto para o *ranking* do grupo apresentar menos *outliers* e intervalos interquartis menor. A menor amplitude interquartil, sob a ótica de Carvalho, Fernandes e Freitas (2019), é o reflexo de um conjunto de respostas mais simétricas ou homogêneas. Entendemos que isto denota percepções mais apuradas dos alunos do grupo A sobre os temas de conservação e preservação ambiental abordados nas cenas lúdicas.

RESULTADOS DA SUMARIZAÇÃO DO TESTE DE HIPÓTESE [MANN-WHITNEY]

A sumarização do Teste Hipóteses (Tabela 4) condiz com as inferências, supra expostas nesse artigo, quanto aos grupos serem estatisticamente diferentes. Para firmar essa constatação, tem-se como ponto de corte o valor Sig^{a,b} ou p-valor, que se for menor ou igual ao nível de significância (0,05), rejeita-se a hipótese nula e, por conseguinte, conclui-se que a diferença entre as medianas dos grupos é estatisticamente significativa (Zaiontz, 2014).

Tabela 4 – Resultado do teste de Mann-Whitney para o nível de significância de 5% [p-valor ou Sig^{a,b}]

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig. ^{a,b}	Decisão
1	A distribuição de P1_IL é igual nas categorias de GRUPO.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,522	Reter a hipótese nula.
2	A distribuição de P2_IL é igual nas categorias de GRUPO.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,047	Rejeitar a hipótese nula.
3	A distribuição de P3_IL é igual nas categorias de GRUPO.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,013	Rejeitar a hipótese nula.
4	A distribuição de P4_SA é igual nas categorias de GRUPO.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,043	Rejeitar a hipótese nula.
5	A distribuição de P5_SA é igual nas categorias de GRUPO.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,869	Reter a hipótese nula.
6	A distribuição de P6_SA é igual nas categorias de GRUPO.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,045	Rejeitar a hipótese nula.
7	A distribuição de P7_I é igual nas categorias de GRUPO.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,817 ^c	Reter a hipótese nula.
8	A distribuição de P8_I é igual nas categorias de GRUPO.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,030 ^c	Rejeitar a hipótese nula.
9	A distribuição de P9_I é igual nas categorias de GRUPO.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,290 ^c	Reter a hipótese nula.

a. O nível de significância é ,050.

b. A significância assintótica é exibida.

c. A exata significância é exibida para este teste.

Tabela 4 - (1,2,2,4,5,6,7,8 e 9) representam questões.

Fonte: Os autores (2023).

Ressaltamos que a rejeição da hipótese nula e consequente aceitação da hipótese alternativa é uma presunção que tem probabilidade de estar certa ou de ser real (Lapa, 2021). Nessa perspectiva, o teste de Mann-Whitney demonstrou que o uso dos pressupostos, intencionalidade lúdica, sustentabilidade ambiental e interdisciplinaridade, gera efeitos sobre a aprendizagem dos alunos do grupo A, pois valores menores que 0,05, conforme Espírito Santo e Daniel (2015), indicam que os grupos são estatisticamente diferentes, ainda que as amostras (participantes) sejam numericamente distintas (Tabela 5).

Tabela 5 – Estatística de Teste U de Mann-Whitney com resultados de p-valor tabulados para os quesitos P1 a P9

Participantes	Teste U (Mann-Whitney)	Quesito	p-valor < 0,05	p-valor > 0,05
63	456,0	p1-IL		0,522
63	368,0	P2-IL	0,047	
63	353,0	P3-IL	0,013	
52	253,5	P4-SA	0,043	
52	329,0	P5-SA		0,869
52	239,5	P6-SA	0,045	
33	128,5	P7-I		0,817
33	194,5	P8-I	0,030	
33	105,5	P9-I		0,290

Fonte: Os autores (2023).

Também buscamos determinar o Tamanho de Efeito (TDE) a partir dos resultados do teste de Mann-Whitney. Um esboço do cálculo do TDE é exposto (Figura 8) com base no quesito P8-I, que sondou sobre a importância do conhecimento interdisciplinar como estratégia para resolver o problema da separação inadequada do lixo. O valor r (TDE) expresso (0,37) foi obtido em uma função (fórmula) padronizada na planilha Excel. De outro modo, o Tamanho de Efeito é o resultado do escore Z (estatística do teste padronizado) dividido pela raiz do número total da amostra (Figura 3).

Figura 8 – Cálculo do tamanho de efeito para o quesito P8-I (Interdisciplinaridade)

Amostras independentes de Resumo de Teste U de Mann-Whitney		
N total		33
U de Mann-Whitney		194,500
Estatística de Teste Padronizado (Z)		2,229
Exact Sig.(teste de dois lados) ou p-valor		,030
	Obtido	Calculado ¹
Valor de z	2,229	2,13
Valor de U	194,5	75,5
n Grupo 1	15	
n Grupo 2	18	
		TDE
r		0,37
		Interpretação ²
Ling. Comum		72,0%

IC = intervalo de confiança, TDE = tamanho de efeito.
¹Considera a correção de continuidade (continuity correction)
²Classificação baseada em Cohen (1988)

Fonte: Os autores (2023).

Os resultados do TDE para os demais quesitos são sintetizados (Tabela 6) conforme a classificação de Cohen (1988). Dado que o ponto de corte (p-valor) é um critério somente de aceitação ou rejeição da hipótese nula e que a classificação do TDE coloca em perspectiva a “métrica” de quão distantes estatisticamente estão os grupos *A* e *B*, é relevante interpretar o Tamanho de Efeito em Linguagem Comum (TDE-LC). Os percentuais relativos a LC foram obtidos em uma função padronizada no Excel (Figura 8).

Tabela 6 – Resultados do Tamanho de Efeito e Linguagem Comum para os quesitos P1 a P9 a partir do teste de Mann-Whitney (Teste U)

Quesito/ Tamanho de efeito	Irrisório	Pequeno	Médio	Grande	Ling. Comum
r	< 0,1	0,1 – 0,3	0,3 – 0,5	> 0,5	
P1-IL	0,07				54%
P2-IL		0,22			62,9%
P3-IL		0,25			64,4%
P4-SA		0,22			62,5%
P5-SA	0,02				51,3%
P6-SA		0,25			64,5%
P7-I	0,04				52,4%
P8-I			0,37		72%
P9-I		0,20			60,9%

Fonte: Elaborado pelos autores (2023) com base na classificação de Cohen (1988).

A interpretação do TDE em linguagem comum (TDE-LC) é mais intuitiva, pois converte o Efeito na linguagem cotidiana de uma porcentagem (Grissom; Kim, 2005). A LC é a probabilidade de uma pessoa retirada ao acaso de um grupo apresentar um valor superior a uma pessoa retirada ao acaso de outro grupo (Espírito Santo; Daniel, 2015). Transpondo para a linguagem estatística, os TDE para os quesitos, P2-IL, P6-SA e P8-I, são respectivamente, 62,9%, 64,5% e 72%. A interpretação plausível para esses percentuais é: a probabilidade de superioridade do grupo *A* sobre o *B* é de 12,9% (P2-IL), 14,5% (P6-SA) e 22% (P8-I).

Para significar esses percentuais quanto à amplitude cognitiva alcançada pelos alunos, é essencial destacar que o percentual 50% é o corte de igualdade entre dois grupos (Espírito Santo; Daniel, 2015, Peres, 2021b). Sendo assim, valores acima de 50% são proporcionais ao impacto das atividades lúdicas nas opiniões, percepções e sentimentos dos alunos sobre as questões ambientais abordadas. Contudo, em atenção a uma restrição da pesquisa que foi a elaboração dos quesitos (afirmações ou questões) de forma intuitiva, recomendamos que esse constructo seja pré-testado em futuras pesquisas, para que o respondente possa fazer sua própria avaliação de termos e expressões da pesquisa, para fins de correções e tornar os resultados do TDE-LC mais robustos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo avaliou os efeitos do uso de pressupostos teóricos epistêmicos em atividades lúdicas sobre conservação e preservação ambiental. Os dados demonstram que o uso desses amplia as percepções e opiniões dos alunos do grupo *A* sobre questões socioambientais.

Aludimos esse desfecho ao uso das funções lúdica e educativa no planejamento e execução das dinâmicas lúdicas. O equilíbrio dessas funções pedagógicas nas cenas lúdicas, “a teia da nossa mata”, “as regras do meio ambiente” e “o lixo, um problema de todos”, promoveu aos alunos realizarem ações colaborativas com foco na conservação ambiental.

Todavia, sem perder de vista a linha do tempo do processo ensino-aprendizagem, é oportuno refletir que os alunos do grupo A podem ter iniciado a pesquisa num grau de conhecimentos em relação à determinada temática socioambiental maior que os alunos do grupo B. É preciso, também, ponderar o quanto uma formação continuada de poucos encontros é capaz de tornar os docentes “mais aptos” a trabalhar com a ludicidade de maneira pedagogicamente embasada.

Salvo essas reflexões, os achados ratificam a hipótese da pesquisa e evidenciam que os alunos passam a notabilizar o “lúdico” para além da diversão. Ademais, o levantamento denota a importância de aportes estatísticos na pesquisa qualitativa para melhor compreensão e interpretação dos resultados.

Entendemos que a temática discutida neste artigo contribui para incentivar profissionais da educação, sobretudo os professores, a ampliar a discussão sobre as estratégias didáticas para o desenvolvimento de atividade lúdicas no contexto da educação ambiental escolar.

Creditamos, portanto, ao papel do professor o equilíbrio da relação lúdico e ensino. Assim, tem-se um campo aberto de pesquisa para que os pressupostos que embasam as funções lúdica e educativa sejam explorados como forma de subsidiar a profissionalidade docente.

REFERÊNCIAS

ABREU, Natália Fernanda Lobato. **A implementação do projeto de educação integral em uma escola estadual mineira: desafios e possibilidades**. 2017. 163f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.

BERMUDES, Wanderson Lyrio; SANTANA, Bruna Tomaz; BRAGA, José Hamilton Oliveira; SOUZA, Paulo Henrique. Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. **Vértices**, Campos dos Goytacazes, RJ, v. 18, n. 2, p. 7-20, maio/ago. 2016. <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v18n216-01>. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/1809-2667.v18n216-01>. Acesso em: 25 jan. 2024.

BIGGS, John. **Teaching for quality learning at university**. 2nd. Buckingham: Society for Research into Higher Education and Open University Press, 2003.

BODÊ, Tiago. **Games científicos: bases epistemológicas e princípios de design didático**. 2017. 162f. Dissertação (Mestre em Educação) - Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-20032018-151424/pt-br.php>. Acesso em 10 jun 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

CALLEGARI-JACQUES, Sidia Maria. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CARVALHO, Maria José; FERNANDES, José António; FREITAS, Adelaide. Construção e Interpretação de Diagramas de Extremos e Quartis por Alunos Portugueses do 9.º ano de Escolaridade. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, São Paulo, SP, v. 33, n. 65, p. 1508–1532, set. 2019. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a25>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/cp46XRXPVZMDQrq9cVbjtJJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 jan. 2024.

COHEN, Jacob. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

CONRADO, Luana Mayra Nunes; SILVA, Victor Hugo. Educação ambiental e interdisciplinaridade: um diálogo conceitual. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, SC, v. 6, n. 3, p. 651-665, out./dez. 2017. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v6e32017651-665>. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/5586/3355. Acesso em: 21 jan. 2024.

DALL'AGNOL, Clarice Maria. MAGALHÃES, Ana Maria Müller de; MANO, Gustavo Caetano de Mattos; OLSCHOWSKY, Agnes. A noção de tarefa nos grupos focais. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre (RS), v. 33, n. 1, p. 186-190, mar. 2012. <https://doi.org/10.1590/S1983-14472012000100024>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/h8mvjzKnDkCT7HWS6PG9MKG/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

DIAS, Genebaldo. Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Editora Gaia Ltda, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/SWk5XsCsXTW7GBZq8n7mVMJ/?lang=en>. Acesso em: 28 jan. 2024.

ESPIRITO SANTO, Helena; DANIEL, Fernanda. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (1): As limitações do $p < 0,05$ na análise de diferenças de médias de dois grupos. **Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social**, Coimbra, Portugal, v. 1, p. 3-16, jul. 2015. <https://doi.org/10.7342/ismt.rpics.2015.1.1.14>. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2999091. Acesso em: 26 jan. 2024.

FARIAS BRITO. Prefeitura Municipal de. Secretaria de Educação. **Plano curricular Ciências da Natureza, 4º ano**. Farias Brito. 2022. Disponível em: https://docs.google.com/document/d/1XwAk7hPxsUI4G4-0l8KUJe5XnF6QbnEX/edit?usp=drive_link&ouid=102318571645356186092&rtpof=true&sd=true. Acesso em: 22 jul 2022.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2006.

FELÍCIO, Cintia Maria. **Do compromisso à responsabilidade lúdica: ludismo no ensino de Química na formação básica e profissionalizante**. 2011. 165 f. Tese. Universidade Federal de

Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/a9bad0e3-8e47-4f92-a60a-cee08b831630>. Acesso em 11 out 2022.

FELÍCIO, Cintia Maria; SOARES, Marlon Herbert Flora Barbosa. Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de Química. **Química nova na Escola**, São Paulo, SP, v. 40, n. 3, p. 160-168, ago. 2018. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160124>. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/artigos/EA-33-17.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2024.

FERREIRA, Julia Carvalho; PATINO, Cecilia Maria. O que realmente significa o valor-p? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, SP, v. 41, n. 5, p. 485–485, set./out. 2015. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132015000000215>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/SWk5XsCsXTW7GBZq8n7mVMJ/?lang=pt>. Acesso em 10 jan 2024.

FOGAÇA, Renata Antunes. **Ensinar é o melhor caminho para aprender, segundo Glasser**. 2021. Disponível em: <https://portalanteados.com.br/noticia/19060/ensinar-e-o-melhor-caminho-para-aprender-segundo-glasser>. Acesso em 20 dez. 2023.

FRITZ, Catherine; MORRIS, Peter; RICHLER, Jennifer. Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. **Journal of Experimental Psychology: General**, Washington, DC, EUA, v. 141, n. 1, p. 2, set. 2012. <https://doi.org/10.1037/a0024338>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fa0024338>. Acesso em: 29 jan. 2024.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **O decrescimento**: entropia. ecologia. economia. São Paulo: Senac, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLASSER, William. **Teoria da escolha**: Uma nova psicologia de liberdade pessoal. São Paulo: Mercury, 2001.

GONÇALVES, Teresinha Maria. O trabalho interdisciplinar em Educação Ambiental: reflexão sobre a prática docente. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, SP, v. 14, p. 41-49, jun. 2019. <https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.2675>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2675/7066>. Acesso em: 29 jan. 2024.

GRISSOM, Robert; KIM, Jhon. **Effect sizes for research**: A broad practical approach. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. 2005.

HAWKINS, Douglas Michael. **Identification of Outliers**. London: Chapman & Hall, 1980.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação**: os projetos de trabalho. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.

IRIGARAY, Hélio Arthur Reis; STOCKER, Fabricio. ESG: novo conceito para velhos problemas. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, RJ, v. 20, n. 4, 2022. <https://doi.org/10.1590/1679-395186096>. Disponível em:

<https://hmlbibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape/article/view/86096>. Acesso em: 6 mar. 2024.

JAPIASSU, Hilton Ferreira. **Introdução ao pensamento epistemológico**, 7. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1992.

JAPIASSU, Hilton Ferreira. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1976.

KERBY, Dave Sanford. The simple difference formula: An approach to teaching nonparametric correlation. **Comprehensive Psychology**. United States, of America v. 3, p. 11, jan. 2014. <https://doi.org/10.2466/11.IT>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.2466/11.IT.3.1>. Acesso em: 01 fev. 2024.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogos, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 2009.

KLEIN, Clarine Leal; LOCATELLI, Aline; ZOCH, Alana Neto. A educação ambiental por meio da ludicidade: uma proposta didática. **Amazônia** (UFPA), Belém, PA, v. 15, p. 219-234, jan./jun.2019. Disponível em: <file:///C:/Users/CQ-18/Downloads/6601-23494-1-PB.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2024.

LAMY, Marcelo. **Metodologia da Pesquisa: Técnicas de Investigação, Argumentação e Redação**. 2. ed. São Paulo: Matrioska Editora, 2020. 368p

LAPA, Luís Dionísio Paz. Testes estatísticos: breves reflexões. *In*: SÁ, P.; COSTA, A.; MOREIRA, António. (Orgs.). **Reflexões em torno de recolha de dados**. Aveiro: UA, 2021, p.73-85.

LEMOS, Carlota Maria Carvalho. **Potencialidades de uma abordagem didática em matemática assente na exploração autónoma e colaborativa de ferramentas da web 2.0**. 2017. 407f. Tese. Universidade de Aveiro, 2017. Disponível em: <https://ria.ua.pt/handle/10773/24084>. Acesso em: 10 jan. 2024.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Sustentabilidade e Educação: um olhar da ecologia política**. São Paulo: Cortez, 2012.

LOURENÇO, Devânio Fideles. **Avaliação do grau de degradação ambiental em rios urbanos: estudo de caso do Rio Cariús em Farias Brito/CE**. 2018.115f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável) – Universidade Federal do Cariri. Crato/CE, 2018.

LOVELOCK, James. **Gaia: alerta final**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.

LÖWY, Michael. **Ecosocialismo: La alternativa radical a la catástrofe ecológica capitalista**. Buenos aires: El Colectivo – Herramienta, 2011.

MASSA, Mônica Sousa. Ludicidade: da etimologia da palavra à complexidade do conceito. **Aprender - Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, Rio de Janeiro, RJ, v. 1, p. 111-

130, fev. 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/CQ-18/Downloads/2460-Texto%20do%20artigo-4059-1-10-20171221.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2024.

MAY, Tim. **Pesquisa social: questões, métodos e processos**. 3. ed. Porto Alegre: Artemed, 2004. p. 177.

MORAIS, Carlos Mesquita. Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística. **Instituto Politécnico de Bragança**, 2005. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/15528>. Acesso em: 15 jan. 2023.

NASCIMENTO, Francisca Suênia Maximiano Silva. **Ludicidade: aspectos teóricos e didáticos na aprendizagem**. UFPB, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/24023?locale=pt_BR. Acesso em 14 ago 2023.

NOLETO, Cairo. **Boxplot: o que é e como analisar esse tipo de gráfico?** 06 abr. 2022. Disponível em: <https://blog.betrybe.com/estatistica/boxplot/>. Acesso em: 06 fev. 2023.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago; CUNHA, Ana Maria de Oliveira; CORDEIRO, Euzane Maria; SAAD, Núbia dos Santos. Grupo Focal: uma técnica de coleta de dados numa investigação qualitativa? **Cadernos da Fucamp**, UNIFUCAMP, Monte Carmelo, MG, v.19, n.41, p.1-13, fev.2020. Disponível em: <file:///C:/Users/CQ-18/Downloads/2208-Texto%20do%20Artigo-7932-1-10-20201014.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2024.

O QUE é sustentabilidade: conceitos, definições e exemplos. **eCycle**. 06 mar. 2020. Cidadania. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/3093-sustentabilidade.html>. Acesso em: 13 set. 2023.

OSBORNE, Jason; OVERBAY, Amy. The power of outliers (and why researchers should always check for them). **Practical Assessment, Research, and Evaluation**, Massachusetts. v. 9, n. 1, p. 6, jun. 2004. <https://doi.org/10.7275/qq69-7k43>. Disponível em: <https://scholarworks.umass.edu/pare/vol9/iss1/6/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

PERES, Fernanda Fiel. **Tamanhos de efeito para dois grupos independentes no Excel e SPSS**. You Tube. 2021a. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Oy6woi2HALo&t=1224s>. Acesso em: 23 dez. 2023.

PERES, Fernanda Fiel. **Testes não-paramétricos no SPSS: Mann-Whitney**. You Tube. 2021b. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SJT-k6VaHiU>. Acesso em: 12 jan. 2023.

PRIMO, Edilson de Alcântara. **Avaliação dos impactos da ocupação por meio de análise do uso e indicadores da qualidade ambiental no semiárido cearense (Vale do Rio Cariús - CE)**. 2022. Dissertação - Universidade Estadual do Ceará, 2022.

RANGEL Thaianne Ribeiro; MIRANDA Antonio Carlos. Atividade lúdica como inserção da educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, RS, v. 55, p. 10-16, dez. 2018. Disponível: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2270>. Acesso em: 10 fev. 2024.

REES, William; WACKERNAGEL, Mathis. **Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth**, 1996.

ROCHA, Paulo Ernesto Diaz. Aplicação do lúdico em educação ambiental. *In*: PEDRINI, A. G. (org.). **Metodologias em educação ambiental**. Rio de Janeiro: Vozes, 2007. p. 95-125.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SANTOS, Weyffson Henrique Luso; DEL PINO, José Claudio; SÁ-SILVA, Jackson Ronie; PINHEIRO, Rômulo Sampaio. A ideia do lúdico como opção metodológica no ensino de Ciências e Biologia: o que dizem os TCC dos egressos do curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Pesquisa em Foco**, São Luís, MA, v. 21, n. 2, p. 176-194, jan. 2016. <https://doi.org/10.18817/pef.v21i2.1226>. Disponível em: https://www.ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/1226/977. Acesso em: 11 fev. 2024.

SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: Possibilidades e Limitações. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005a.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das Correntes em educação ambiental. *In*: M. SATO; I. C. M. CARVALHO (org.). **Educação Ambiental**. Porto Alegre: Artmed. p. 17-45, 2005b.

SCHWERTMAN, Neil; OWENS, Margaret Ann; ADNAN, Robiah. A simple more general boxplot method for identifying outliers. **Computational Statistics & Data Analysis**, Amsterdam, Netherlands, v. 47, n. 1, p. 165-174, ago. 2004. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2003.10.012>. Disponível <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167947303002469>. Acesso em: 12 fev. 2024.

SEVERINO, Antônio Joaquim. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática. *In*: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. São Paulo: Papirus, 1998. p. 31-44.

SILVA, Ana Paula Fernandes Nóbrega. **Ludicidade e Educação Ambiental Crítica: uma proposta para o letramento científico**. 2019. 160f. Dissertação (Mestrado em Programa de pós-graduação em ensino de Ciências) - Universidade de Brasília. Brasília, 2019.

SILVA, Katiane Pedrosa Mirandola; SILVA, Keliene Pedrosa Mirandola; CANEDO, Karine De Oliveira; RAGGI, Désirée Gonçalves. Educação Ambiental e sustentabilidade: uma preocupação necessária e contínua na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, SP, v. 14, n. 1, p. 69-80, mar. 2019. <https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.2670>. Disponível <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2670>. Acesso em: 12 fev. 2024.

SOUZA, Mariana Aranha; SALGADO, Priscila Aparecida Dias; CHAMON, Edna Maria Querido de Oliveira; FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade e práticas pedagógicas: O que dizem os professores. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, Portugal, v.

35, n. 1, p. 4–25, 2022. <https://doi.org/10.21814/rpe.22479>. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/22479/19816>. Acesso em: 22 jan. 2024.

TAGLIAPIETRA, Odacir Miguel; CARNIATTO, Irene. A interdisciplinaridade na Educação Ambiental como instrumento para a consolidação do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, SP, v. 14, n. 3, p. 75–90, set. 2019. <https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.9353>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9353/7068>. Acesso em: 05 fev. 2024.

TAYLOR, Jhon Laverack. **Guide on simulation and gaming for environmental education**. Alemanha: UNESCO, 1983. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000056905>. Acesso em: 15 set. 2022.

ZAIONTZ, Charles. Mann-Whitney Test for Independent Samples. **Real-Statistics**. 05 nov. 2014. non-parametric-tests. Disponível em: <https://www.real-statistics.com/non-parametric-tests/mann-whitney-test/>. Acesso em: 12 jan. 2023

Recebido em: 04 de março de 2024

Aprovado em: 25 de julho de 2024