

DESENVOLVENDO HABILIDADES INVESTIGATIVAS ABORDANDO A TEMÁTICA DE PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS COSTEIRAS

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-016>

Data de submissão: 05/02/2025

Data de publicação: 05/03/2025

Lucas Monteiro de Carvalho Silva

Mestre em ciências pelo curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia do Mar pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP
E-mail: lucas.mdecs@gmail.com

Marcela Elena Fejes

Doutora pelo curso de Ciências Químicas da Universidade de Buenos Aires – UBA
E-mail: marcelafejes@gmail.com

Elen Aquino Perpetuo

Doutora pelo curso de Biotecnologia pela Universidade de São Paulo – USP
E-mail: elen.aquino@unifesp.br

RESUMO

No ambiente escolar e profissional a educação em ciências é essencial no desenvolvimento do perfil investigativo para formar profissionais com aptidão para pesquisa científica. Neste trabalho, foram analisados os benefícios da implementação de atividades investigativas utilizando metodologias ativas, experimentais e práticas abordando temas relacionados a zonas costeiras, problemáticas ambientais e ensino de ciências. A pesquisa foi desenvolvida utilizando como base atividades do Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP) do Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente (CEPEMA/USP), o qual oferece um espaço em que os alunos podem experimentar esta metodologia e investigar diferentes situações-problema. O objetivo desta pesquisa foi verificar se a realização das atividades no CAP traz benefícios ao desenvolvimento de habilidades investigativas abordando temas norteadores relacionados a problemáticas ambientais costeiras. Os dados foram obtidos por questionários de opinião/percepção e analisados estatisticamente. Os resultados revelaram como as atividades implementadas estimularam o interesse dos estudantes nos temas propostos e no desenvolvimento das habilidades investigativas. Apesar de serem necessários novos trabalhos acadêmicos para aprofundar o conhecimento sobre o assunto, a metodologia aplicada nesta pesquisa obteve no coeficiente Alfa de Crombach um índice 0.75. Isso demonstra que os dados obtidos no questionário de opinião respondido pelos estudantes pós atividade, foram representativos para o escopo da pesquisa. Este sucesso observado aponta para possibilidade de inovação na forma de avaliação do ensino, que pode ser replicado para outras instituições de ensino.

Palavras-chave: Habilidades Investigativas. Problemáticas Ambientais Costeiras. Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP). Ensino de Ciências.

1 INTRODUÇÃO

A zona costeira brasileira percorre 7.491 quilômetros e em diversas regiões são detectados problemas ambientais dos mais variados tipos, incluindo os provenientes de impactos antrópicos. Assim, é necessário estimular a reflexão e investigação de diversas soluções para tais problemáticas ambientais costeiras. O cenário brasileiro, no entanto, indica o desinteresse dos estudantes em geral por estudar e pelas disciplinas escolares, segundo resultado da avaliação dos dois últimos Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB , 2017 e 2019).

A problemática ambiental não pode deixar de ser abordada através da educação, pois se trata de sensibilizar esses alunos acerca de questões como o uso consciente dos nossos recursos e a sustentabilidade (NASCIMENTO et al, 2018). Porém, o artigo de Nascimento et al. (2018) aponta que essa temática ambiental vem sendo omitida nas práticas dos professores. O ensino não formal, portanto, pode representar um espaço oportuno para a realização de atividades com metodologia ativa, experimental e prática com foco no desenvolvimento de habilidades investigativas abordando, dentre outros temas, problemáticas ambientais costeiras. Moretto (2002) cita exemplos de habilidade, como: identificar variáveis, compreender fenômenos, relacionar informações, analisar situações problema, sintetizar, julgar, correlacionar e manipular.

Neste trabalho, o conceito de educação não-formal utilizou as definições de Coombs et al. (1973), Gadotti (2005) e Connal e Sauvageot (2005): qualquer atividade educativa organizada fora do sistema formal de ensino, com menor grau de sistematização e de burocratização, não precisa seguir necessariamente um sistema sequencial, pode conter duração e carga horária variável e pode ou não conceder certificados de aprendizagem.

Valentino (2000) sugere que aprender a resolver problemas em uma variedade de contextos promove o desenvolvimento de uma capacidade geral na resolução de problemas que podem ser transferidos para novos contextos e, portanto, uma proposta que privilegie esta situação deve ser considerada.

Um dos espaços de educação não formal no Brasil, é o Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente (CEPEMA/USP). Ele se localiza no município de Cubatão, na Baixada Santista. Através da atuação de seu Núcleo de Educação e Divulgação, procura alternativas para o ensino de ciências, através da incorporação de metodologias participativas, de investigação de situações-problema e de atividades experimentais. O projeto do Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP), teve início em 2013, com o intuito de proporcionar um espaço interativo por meio de atividades investigativas, destinado a alunos da educação básica. O projeto oferece um roteiro de atividades nas diversas áreas das ciências em que os estudantes têm a possibilidade de investigar diversas situações

problemas. Os estudantes das escolas da rede municipal da Baixada Santista, visitam este espaço universitário, onde fundamentalmente, conseguem usar e desenvolver habilidades.

Na nova Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017a) se acentua a necessidade de que os alunos sejam incentivados a utilizar habilidades com mais frequência e a necessidade da presença de habilidades de investigação e de comunicação nas atividades propostas aos estudantes.

Este trabalho também está alinhado às tendências descritas pela Organização das Nações Unidas (ONU) na Agenda 2030 divulgada em 2015 na Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, do qual o Brasil é signatário. A agenda apresenta 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, com os quais os Estados comprometeram-se a “trabalhar incansavelmente para a plena implementação” até 2030 (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2019). Dos 17 ODSs, esta pesquisa se relaciona com o ODS nº 4 “Educação de Qualidade” definido como: “Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos”

É possível identificar como na definição do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável é ressaltado a questão da igualdade de acesso à uma educação de qualidade. Este trabalho foi desenvolvido de forma online em colaboração e com atuação em conjunto com a secretaria de educação e instituição de ensino do município onde ocorreu a pesquisa. Os estudantes participantes são de uma escola pública e fizeram as atividades com materiais que tinham acesso em casa, durante a pandemia da COVID-19. O ODS nº 4 concentra 29 indicadores voltados para a educação. Entre eles, o indicador 4.7 é descrito como:

“Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos,...”

A escola envolvida na pesquisa é componente da rede de escolas municipais de São Vicente/SP, uma cidade localizada na zona costeira brasileira. Os temas das atividades escolhidas tiveram o objetivo de trabalhar problemáticas ambientais costeiras, para relacionar os conteúdos aprendidos nos encontros, com a realidade da região em que os estudantes estavam inseridos. Além disso, o foco da metodologia das atividades é estimular o uso de habilidades investigativas nos estudantes durante a dinâmica

Ainda atrelado à característica da área de estudo, em 2017 a ONU emitiu uma declaração definindo a década de 2021 – 2030 como a “Década dos Oceanos”. A década irá proporcionar uma

estrutura unificadora buscando possibilitar que os países atinjam todas as prioridades da agenda 2030 relacionadas aos oceanos. Portanto, se faz essencial inserir os municípios situados na zona costeira (como São Vicente), em estudos que estimulem o aprendizado de forma ativa e crítica de problemáticas ambientais costeiras. Esta pesquisa, inserida neste escopo, busca favorecer o conhecimento dos estudantes sobre sua região costeira e valorizar a importância deste ecossistema. Neste sentido, a década dos oceanos para o desenvolvimento sustentável foi idealizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) para podermos usufruir desses serviços de maneira consciente e sem prejudicar o maior ecossistema do planeta Terra (IOC-UNESCO, 2020).

Sabe-se que na escola a ciência não é muito atraente: o conhecimento do ambiente natural foi substituído principalmente pelo ensino de princípios e regras difíceis de aplicar à vida real (MORA, 2013). Em consequência criar e implementar um modelo onde as habilidades do estudante sejam exercitadas, em vez de uma simples reprodução de conteúdo sem aplicações aparentes, pode resultar em uma complementação no processo de ensino aprendizagem de ciências.

2 OBJETIVO

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a possibilidade de ensinar sobre problemáticas ambientais costeiras incentivando o uso de habilidades investigativas dentro do contexto escolar articulando o ensino formal aplicado pela escola municipal, com o ensino não formal introduzido pela metodologia de atividades do Centro Aprendiz de Pesquisador.

De maneira específica, às hipóteses inseridas neste estudo foram que a metodologia empregada traz benefícios no desenvolvimento de habilidades investigativas e estimula o interesse nos temas das atividades que incentivam a reflexão sobre problemáticas ambientais. E, finalmente, aplicar uma metodologia metacognitiva, onde os estudantes auto avaliavam o interesse nos temas abordados, bem como as habilidades investigativas que conseguiram desenvolver.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi quanti-qualitativa, conforme sugerido por Bogdan e Biklen (1994), onde na prática, o pesquisador introduz mudanças no ambiente escolar, implementando tarefas de investigação que exigem dos alunos outro papel, mais ativo e mais colaborativo. Também exige a partilha de informação, a realização de trabalho laboratorial e a escrita conjunta das conclusões como observado em outros autores (FREIRE, 2004).

A escola pública municipal EMEF. Lions Clube situada no Bairro Vila São Jorge, município de São Vicente/SP foi selecionada para participar desta pesquisa. Sobre o desempenho da EMEF.

Lions Clube, a defasagem da escola em relação à meta foi a mesma da rede municipal da cidade de São Vicente, um ponto de diferença. Os resultados foram de 5,2 no IDEB 2017 (BRASIL, 2017b), sendo que a meta era 6,2 e 5,4 no IDEB 2019 (BRASIL, 2019), com meta estipulada de 6,4. Mesmo havendo uma pequena melhora de desempenho, o déficit em relação ao estipulado continuou igual, demonstrando que não houve evolução do quadro (BRASIL, 2017b, 2019). Este déficit no desempenho foi um dos motivos da seleção da escola para realização da pesquisa.

O projeto foi realizado com alunos de três salas dos 8º anos do colégio citado, idade que os estudantes demonstraram interesse nas atividades com esse tipo de metodologia, como demonstrado anteriormente por Gouw e Bizzo (2016). Os autores ressaltam também a importância de se trabalhar na faixa etária apontada, pois precede o ensino médio, onde muitos alunos começam a direcionar seus caminhos profissionais e os dados de evasão escolar aumentam (IBGE, 2018).

Inicialmente, foram realizadas reuniões com professores e coordenadores pedagógicos do colégio para organizar e sincronizar a realização das atividades escolhidas do Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP) com a rotina escolar. Os estudantes participantes foram informados, no primeiro encontro, sobre preenchimento do termo de consentimento pelos responsáveis e termo de assentimento pelos menores de idade. A pesquisa visou inserir o máximo de estudantes que queriam participar para atingir o maior número de pessoas. Em todos os termos de consentimento (responsáveis e estudantes participantes) confeccionados no *Google Forms* há um ícone para assinalar o aceite da participação.

A realização das atividades, reuniões e entrevistas aconteceram por meio de conferências na plataforma *Zoom* ou *Google Meet*. Os autores da pesquisa optaram pela plataforma já utilizada nas disciplinas da escola (*Google Meet*) para realização das atividades, visando se adequar a comodidade e conhecimento prévio dos participantes. A falta de obrigação na participação também permitiu que a presença dos alunos pudesse ser associada a um verdadeiro interesse em participar da pesquisa. Como o trabalho se utilizou de métodos científicos envolvendo seres humanos, o trabalho foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e pela Plataforma Brasil. As habilidades investigativas desenvolvidas pelos estudantes e analisadas neste artigo estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Habilidades investigativas.

| HABILIDADE | DESCRIÇÃO |
|------------|--------------------------------------|
| H1 | Entender o que foi pedido para fazer |
| H2 | Observar |
| H3 | Concentrar |
| H4 | Medir e usar unidades de medidas |
| H5 | Classificar ou organizar |

| | |
|------------|--|
| H6 | Desenhar ou esquematizar |
| H7 | Analisar os dados |
| H8 | Comparar |
| H9 | Registrar dados na folha de atividades |
| H10 | Trabalhar em equipe |
| H11 | Levantar hipóteses |
| H12 | Usar o microscópio ou lupa |

O Quadro 2 esquematiza os dias que ocorreram os dez encontros, horários, temas e atividades do CAP realizadas. Os encontros tiveram duração média de uma hora e trinta minutos. Apenas no último encontro foram propostas duas atividades, pois estas tinham caráter primordialmente experimental ilustrando o impacto ambiental antrópico (atividade de poluição ambiental) ou que fomentam práticas sustentáveis e ambientalmente responsáveis (atividade importância da reciclagem). Estas atividades estão disponíveis nas páginas do projeto nas suas redes sociais, na descrição do Instagram do projeto, no link: www.instagram.com/capcepema/. Todos esses momentos contaram com gravação e chat salvos no *Google Drive* dos pesquisadores. Este modelo foi pouco trabalhado na academia e o sucesso da aplicação destas atividades pode surgir como uma inovação para o sistema educacional.

Quadro 2. Datas dos encontros e atividades realizadas.

| DATA | ATIVIDADES (Situação problema) |
|-------------|--|
| 27/8/2021 | ROCHAS E MINERAIS EM CASA (Você conhece as rochas e os minerais? Sabia que eles estão no nosso dia-a-dia e não só na natureza?) |
| 03/9/2021 | INTERPRETAÇÃO DE MAPAS (Você conhece sua região?) |
| 10/9/2021 | BIOMAS BRASILEIROS (Você conhece os biomas brasileiros?) |
| 17/9/2021 | BIOMAS BRASILEIROS 2 (Qual relação os seres humanos estabelecem com o seu bioma?) |
| 01/10/2021 | ENTENDENDO A IMPORTÂNCIA DOS ANIMAIS (Você conseguiria imaginar esse planeta sem animais? Será que eles possuem as mesmas características?) |
| 08/10/2021 | CONHECENDO ALGUNS ANIMAIS MARINHOS (Você já notou os animais que habitam as praias?) |
| 22/10/2021 | DESCOBRINDO AS CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS (Já notou como as plantas podem ser bem diferentes umas das outras?) |
| 29/10/2021 | FASES DA LUA E FENÔMENOS NATURAIS VISÍVEIS (Você já observou as fases da lua? E os fenômenos naturais no céu?) |
| 17/11/2021 | COMPARAÇÃO DAS ÁGUAS (Será que todas as águas podem ser consumidas) |

| | |
|------------|--|
| 26/11/2021 | 1- ENTENDENDO A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM (Você acha que todo nosso lixo pode ser descartado da mesma maneira?) 2 – POLUIÇÃO AMBIENTAL (Já imaginou nosso meio ambiente todo poluído? Será que existiria vida?) |
|------------|--|

Nota: Pasta do drive compartilhado. Acessível no Instagram do CAP - @capcepema. Link: <https://www.instagram.com/capcepema/>.

3.1 COLETA DOS DADOS

Neste estudo, os instrumentos de coleta de dados foram os questionários em grupos focais (KRUEGER; CASEY, 2000). De acordo com Alves et al. (2008), os questionários, em relação às metodologias, métodos ou formas de coletas de dados são a segunda forma de coleta mais utilizada. Fejes e Gouw (2012) explicam que o modelo de auto avaliação utilizando rubricas permite analisar como os alunos avaliam sua conduta durante todo um processo de ensino-aprendizagem de forma metacognitiva. As questões da ferramenta metodológica (questionários) seguem este modelo e foram segmentadas em duas categorias: interesse no tema da atividade e desenvolvimento de habilidades investigativas. Os questionários de opinião/percepção foram confeccionados a partir do *Google Forms* (ferramenta de formulários das ferramentas *Google*).

O coeficiente de representatividade do questionário escolhido foi o Alfa de Crombach aplicado pelo software IBM SPSS v.20 (IBM, 2011) por ser comumente aplicado em questionários de opinião que utilizam a escala Likert. Os dados de confiabilidade obtidos são apresentados nas Tabelas 1 e 2. A Tabela 1 demonstra o n amostral = 92, este foi o número de questionários submetidos ao coeficiente Alfa de Crombach. Isto representa que todas as amostras respondidas pelos estudantes foram analisadas, não ocorrendo nenhum caso excluído. Os dados sobre desenvolvimento de habilidades investigativas não puderam ser calculados pelo coeficiente, por permitir a quem respondesse escolher mais de uma alternativa.

Tabela 1. Tabela dos casos de questionários processados pelo software e submetidos ao teste do coeficiente Alfa de Crombach.

| Case Processing Summary | | | |
|-------------------------|-----------------------|----|-------|
| | | N | % |
| Cases | Valid | 92 | 100,0 |
| | Excluded ^a | 0 | ,0 |
| Total | | 92 | 100,0 |

Nota: Valid = Valido, Excluded = Excluído, Cases (cada questionário representa um caso) = Caso, N = n amostral. Fonte: Software (IBM, 2011).

A Tabela 2 mostra o resultado de confiabilidade obtido no cálculo do coeficiente Alfa de Crombach. É possível observar que todas as oito perguntas do questionário foram analisadas e calculadas quanto a sua confiabilidade e representatividade Inclusive, as duas questões envolvidas

neste estudo e que foram categorizadas no objetivo como a análise dos aspectos relacionados ao interesse dos estudantes pelo tema das atividades.

Tabela 2. Estatística de confiabilidade do coeficiente Alfa de Crombach.

| Reliability Statistics | |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| ,750 | 8 |

Nota: Reliability Statistics = Estatística de confiabilidade, N of items = Número de itens (questões). 0.75 = 75%. Fonte: Software (IBM, 2011).

É possível observar nos dados da Tabela 2 que as perguntas do questionário avaliadas pelo coeficiente obtiveram confiabilidade de 0.75 (75%). Este índice está categorizado como confiança substancial categorizada entre os índices de 0.61 (61%) e 0.80 (80%). A partir de 0.81 (81%), é considerada uma confiabilidade quase perfeita. Nos trabalhos acadêmicos, um índice acima de 0.70 (70%) é considerado representativo (LANDIS, KOCH, G.G., 1977).

3.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

As respostas dos questionários de opinião elaborados e disponibilizados no *Google Forms*, respondidos pelos estudantes participantes sobre os encontros realizados, foram tratados em planilha de Excel devido a maior disponibilidade de recursos da ferramenta. Na sequência, estes dados foram analisados a partir de ferramentas de estatística descritiva e análises gráficas elaboradas no software MINITAB 17 (MINITAB, 2014). As análises gráficas elaboradas foram: gráfico sumário de estatística descritiva e mapa de calor.

O resumo gráfico inclui gráficos: histograma de dados com uma curva normal sobreposta, boxplot, intervalos de confiança de 95%. Um intervalo de confiança de 95% indica que 19 de 20 amostras da mesma população produzirão intervalos de confiança que contêm o parâmetro populacional (MINITAB, 2014). O resumo gráfico também exibe uma tabela contendo as estatísticas descritivas (média - desvio padrão - variância, mediana – primeiro quartil - terceiro quartil, o tamanho da amostra N), o teste de normalidade de Anderson-Darling e os intervalos de confiança (média e mediana). A estatística Anderson-Darling mede quão bem os dados seguem uma distribuição específica, nesta pesquisa fez-se o teste de normalidade. Se o valor de p para o teste de Anderson-Darling for inferior ao nível de significância escolhido, nesta pesquisa 0,05, conclui-se que a distribuição é normal (MINITAB, 2014).

Outra abordagem elaborada foi um mapa de calor em Planilha de Excel para ilustrar as habilidades investigativas mais selecionadas pelos estudantes em todas as atividades. No mapa são

mostradas as porcentagens que cada habilidade investigativa, abordada nesta pesquisa, foi escolhida nas atividades realizadas e também demonstra a porcentagem média de seleção da habilidade em todas as atividades. O método do mapa de calor aponta cores mais “quentes” para porcentagens mais elevadas e cores menos “quentes” para porcentagens menos elevadas.

As perguntas e variáveis do questionário precisavam passar por um teste de confiabilidade para verificar se os dados obtidos eram mesmo significativos. O coeficiente que foi usado para verificação foi o Alfa de Crombach utilizando o software IBM SPSS v.20 (IBM, 2011). As tabelas com os resultados do coeficiente de confiabilidade Alfa Crombach do questionário de percepção dos estudantes estão apresentadas na seção de Resultados e Discussão. Apenas as questões em escala Likert (Likert, 1932) do questionário de percepção dos estudantes sobre as atividades categorizadas nos tópicos de interesse no tema foram verificadas. O índice foi escolhido por ser comumente aplicado em questionários de opinião que utilizam o modelo da escala Likert.

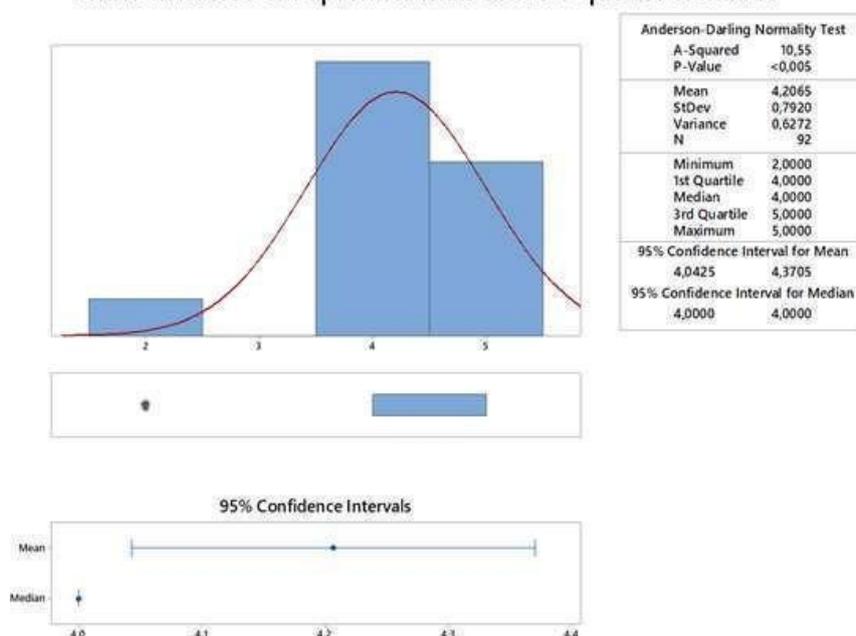
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os dados obtidos a partir dos questionários de opinião preenchidos pelos estudantes após cada encontro de realização da dinâmica aplicada com os estudantes participantes deste estudo. Os resultados são apresentados e descritos em duas seções, relacionadas aos objetivos. A seção demonstra as estatísticas descritivas das questões do questionário referente ao interesse dos estudantes nos temas norteadores das atividades (problemáticas ambientais costeiras) e a segunda seção foca em como cada uma das atividades estimula o uso de habilidades investigativas.

4.1 ASPECTOS SOBRE O INTERESSE DOS ESTUDANTES NOS TEMAS DAS ATIVIDADES

A Questão 1d do questionário de percepção abordava o interesse em aprender mais sobre o que foi estudado. Esta questão foi categorizada dentro dos objetivos dos aspectos do interesse pelo tema da atividade. A análise descritiva é apresentada na Figura 1.

Figura 1. Estatística descritiva das respostas à Questão 1d.
Tenho interesse em aprender mais sobre o que foi estudado

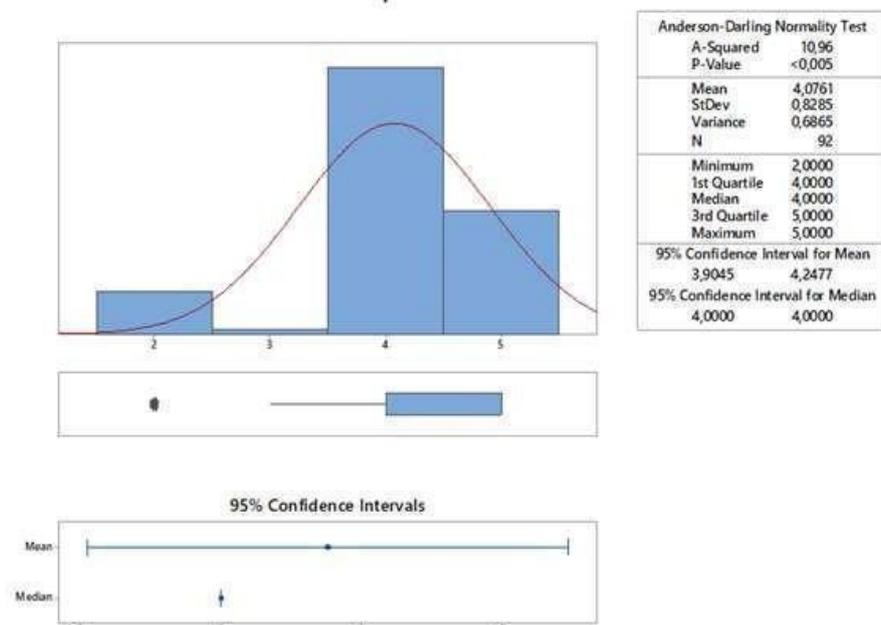


Legenda: 1 = “nada”, 2 = “pouco”, 3 = “não sei”, 4 = “muito” e 5 = “totalmente”. Mean = Média, StDev= Desvio padrão, Median = Mediana, Minimum = Menor índice escolhido, Maximum = Maior índice escolhido, Variance = Variância. N = Número de questionários da amostra. Elaborada no software Minitab com dados do levantamento.

A análise dos dados mostra que a distribuição não é normal. Segundo o teste de normalidade Anderson Darling ($pvalue < 0,005$), as escolhas dos estudantes tendem as opções 4 (muito) e 5 (totalmente). A média das respostas à Questão 1d foi de 4,2065, referente a opção 4 (“muito”), cujo intervalo de 95% de confiança está entre 4,0425 e 4,3705, não chegando ao valor da próxima opção (5 = totalmente). A mediana ficou estabelecida em 4 “muito”, corroborando com o apontamento da média. Esses dados mostram que a tendência das respostas da Questão 1d, tendiam a escolher a opção 4 = muito, o que estatisticamente demonstrou que os alunos têm interesse em se aprofundar nos temas estudados nas atividades.

A análise descritiva representa as respostas do formulário referente a esta Questão 1e está exposta na Figura 2 e os resultados são similares aos resultados da Questão 1d. O valor da média foi de 4,0761, o intervalo de 95% de confiança da média ficou entre 3,9045 e 4,2477, onde o limite inferior entra na faixa 3 “não sei”. Isso pode ser resultado da maior dispersão das respostas dado que o desvio padrão é de 0,8285, pois há uma maior ocorrência de avaliações 2 “pouco” e a média é sensível a valores extremos. No entanto, a mediana é 4 “muito” e os quartis variam entre 4 e 5 demonstrando que em sua maioria os alunos se sentiram muito atraídos pelo assunto.

Figura 2. Estatística descritiva das respostas à Questão 1e
Sinto-me atraído pelo assunto das atividades



Legenda: 1 = “nada”, 2 = “pouco”, 3 = “não sei”, 4 = “muito” e 5 = “totalmente”. Mean = Média, StDev= Desvio padrão, Median = Mediana, Minimum = Menor índice escolhido, Maximum = Maior índice escolhido, Variance = Variância. N = Número de questionários da amostra. Elaborada no software Minitab com dados do levantamento.

Podemos concluir que os estudantes acham os temas das atividades interessantes. Assim é verificado como a metodologia consegue estimular o interesse dos alunos sobre problemáticas ambientais da zona costeira numa abordagem prática e experimental.

4.2 COMO OS DIVERSOS TEMAS SE RELACIONAM COM O USO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EM CADA ATIVIDADE

Outro aspecto fundamental da pesquisa foi tentar entender o comportamento do desenvolvimento de habilidades investigativas. Os estudantes selecionaram quantas habilidades eles julgavam que foram desenvolvidas. Mais de uma habilidade pôde ser estimulada e desenvolvida em uma atividade.

Tabela 3. Desenvolvimento de habilidades por atividade.

| Atividade | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | H7 | H8 | H9 | H10 | H11 | H12 |
|-----------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A1 | 100 % | 100 % | 85% | 46% | 38% | 23% | 77% | 38% | 31% | 46% | 54% | 15% |
| A2 | 92% | 75% | 83% | 17% | 58% | 0% | 58% | 67% | 50% | 33% | 42% | 0% |
| A3 | 100 % | 100 % | 64% | 0% | 45% | 0% | 55% | 55% | 55% | 27% | 36% | 0% |
| A4 | 100 % | 88% | 88% | 0% | 38% | 0% | 88% | 50% | 75% | 25% | 63% | 13% |
| A5 | 100 % | 90% | 70% | 10% | 60% | 0% | 60% | 40% | 60% | 20% | 60% | 0% |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| A6 | 91% | 91% | 45% | 9% | 64% | 9% | 64% | 55% | 36% | 27% | 73% | 0% |
| A7 | 100% | 83% | 33% | 50% | 67% | 0% | 67% | 50% | 50% | 17% | 50% | 0% |
| A8 | 100% | 89% | 56% | 11% | 67% | 22% | 89% | 67% | 56% | 11% | 67% | 0% |
| A9 | 83% | 83% | 33% | 0% | 50% | 0% | 67% | 83% | 33% | 50% | 67% | 0% |
| A10 | 100% | 100% | 17% | 17% | 17% | 0% | 50% | 67% | 50% | 33% | 67% | 0% |
| Total | 97% | 90% | 62% | 16% | 51% | 7% | 67% | 55% | 49% | 29% | 57% | 3% |

Nota: Elaborada no software Microsoft Excel com dados da pesquisa. Quanto mais intensa a cor maior a porcentagem.

É importante notar que a atividade 1 (Rochas e minerais em casa) e a atividade 7 (Descobrimo as características das plantas) tiveram em H4 (medir e usar unidades de medida), uma das habilidades com menos porcentagem de escolhas dentro dos questionários, apontando índice de escolhas de 30% e 34%, respectivamente. Alguns outros dados de destaque foram os altos valores (88% de seleção) da H7 (analisar dados) na atividade 4 (Biomass brasileiros 2), 20 % acima da média geral e 89% na atividade 8 (Fases da lua e fenômenos naturais), 21% acima da média geral. Vale também citar os dados da atividade 9 (Comparação das águas) nas habilidades H8 (comparar) e H10 (trabalho em equipe), com porcentagem de 83% e 50%, respectivamente, com valores 28% e 21% acima da média geral. Esses resultados indicaram o desenvolvimento de uma habilidade importante no método científico. A importância de exercitar o trabalho em equipe também é valioso, não só para a vida profissional, mas também social, como é ressaltado na nova BNCC (BRASIL, 2017).

Um contraponto importante, foi discutir os resultados das atividades do dia 10 (Reciclagem e Poluição ambiental), 9 (Comparação das águas) e 7 (Descobrimo as características das plantas) na habilidade H3 (concentrar) que foram assinaladas, respectivamente, 45%, 29% e 29% abaixo da média geral. A atividade do dia 10 (Reciclagem e Poluição ambiental) também apresentou uma porcentagem acentuadamente abaixo da média total na habilidade H5 (Classificar ou organizar), porém o objetivo desta atividade era estimular atitudes e contato com práticas sustentáveis (A importância da reciclagem), além de mostrar um experimento prático que evidencia os danos de impactos antrópicos (Poluição ambiental). Uma atividade com um índice abaixo da média não evidencia que a atividade em questão não desenvolve certas habilidades, principalmente se a habilidade citada tiver apresentado uma média geral alta. Somente demonstra o fato de outras dinâmicas serem mais efetivas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estímulo à realização desta pesquisa aparece também da intenção de entender e colaborar em melhorar os índices alarmantes obtidos pelo ensino fundamental brasileiro nas avaliações nacionais como IDEB e nas avaliações internacionais como o PISA, onde ocorreu baixo desempenho

na área de ciências dos estudantes brasileiros. Pensar em alternativas que entusiasmem os estudantes e introduzam o uso e desenvolvimento habilidades investigativas é um dos focos de atenção dos profissionais e pesquisadores da área atualmente. Práticas e introdução de habilidades investigativas em sala de aula são temas que começaram a ser estudados recentemente pela academia, assim como o modelo de ensino online. Esta pesquisa procurou introduzir novas metodologias, práticas investigativas e modelos de avaliação dentro destes temas. Portanto, trabalhos complementares nos temas envolvidos nesta pesquisa se fazem necessários.

Nos resultados obtidos pela pesquisa foi observada nas análises quantitativas como a metodologia utilizada trouxe benefícios ao estímulo no interesse sobre os temas das atividades (problemáticas ambientais costeiras) e desenvolvimento de habilidades investigativas no contexto escolar do Ensino Fundamental II em que estão inseridos os estudantes participantes. A igualdade de acesso a uma educação de qualidade trabalhada na pesquisa com atividades práticas investigativas realizadas no modelo online, com estudantes de escolas públicas e com materiais acessíveis encontrados em casa vai ao encontro de indicadores descritos no ODS nº 4 (ONU, 2019). Ajuda também na estruturação de projetos para a “Década dos Oceanos” por trabalhar problemáticas ambientais que ocorrem na zona costeira, numa cidade litorânea. Os estudantes foram estimulados a trabalhar habilidades investigativas olhando para seu contexto regional de uma maneira diferente daquilo que estavam acostumados.

O questionário criado na pesquisa obteve no coeficiente Alfa de Crombach um índice 0.75 demonstrando que os dados obtidos no questionário de opinião respondido pelos estudantes pós atividade, são representativos para o escopo da pesquisa. Este sucesso observado aponta para possibilidade de inovação na forma de avaliação que foi aplicada neste trabalho.

Desta maneira é favorecido um aprendizado significativo, descoberto através de uma nova maneira de avaliar. Ampliar este estudo para que alcance mais atores escolares e instituições de ensino é importante, não somente para entender melhor a área de estudo, mas também para fornecer novos elementos a todos os envolvidos, beneficiando a qualidade da educação no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D.; PASSOS, M.; ARRUDA, S.. A Educação não formal no Brasil: Uma análise das metodologias de coleta de dados de pesquisa em revistas da área de ensino de ciências (1984-2008). In: IX Congresso Nacional de Educação–EDUCERE–realizado em Curitiba–26/outubro,2008.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Brasília: Série Documental, Textos para Discussão, 2017b.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Brasília: Série Documental, Textos para Discussão, 2019.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Editora Porto, 1994.
- CONNAL, C.; SAUVAGEOT, C..Developing a Sub-National Non-Formal Education Management Information System, NFE-MIS Handbook. 2005.
- COOMBS, P. H.; PROSSER, C.; AHMED, M. Non-formal Education in Encyclopedia of Informal Education. 1973.
- FEJES, M.; GOUW, M.S..Avaliação e autoavaliação como estratégias de aprendizagem efetiva: uma experiência do encontro juvenil de investigadores em ciências com alunos de escolas da rede pública de Cubatão. Metáfora Educacional, 2012.
- GADOTTI, M..A questão da educação formal/não-formal. Sion: Institut International dês Droits de 1^o Enfant, p. 1-11, 2005.
- GOUW, M.S.;BIZZO,M..A percepção dos jovens brasileiros sobre suas aulas de Ciências.. (60) **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 60, p. 277-292, abr./jun. 2016 <<https://doi.org/10.1590/0104-4060.43612>>.
- IBGE PNADC, 2018 BRASIL. Pesquisa Educação 2017, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNADC). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2016-2017. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101576_informativo.pdf
- IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- IOC-UNESCO. 2020. Global Ocean Science Report 2020–Charting Capacity for Ocean Sustainability. K. Isensee (ed.), Paris, UNESCO Publishing
- KRUEGER, R. A.; CASEY, M. A. Focus groups: a practical guide for applied research. 3. ed. Thousand Oaks: Sage Publications. 215 p, 2000.
- LANDIS, J. Richard; KOCH, Gary G. The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, p. 159-174, 1977.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1-55, 1932.

MINITAB. Release 17: Statistical Software for Windows Minitab Inc, USA (2014)

MORA, M. C.S. Museos de ciencias, escuelas y profesorado: una relación a revisarse. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 10, núm. , pp. 377-393. Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA. Cádiz, España:2013.

MORETTO, V.P. Construtivismo, a produção do conhecimento em aula. 3 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

NASCIMENTO, P. T. B.; MENDES, T. G. L.; BEZERRA, J. M.. Educação Ambiental e projetos interdisciplinares: um olhar sob os anos finais do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 2, n. 1, 2018.

OCDE, (2016). Programme for International Student Assessment PISA (2015) Paris: OECD Publishing.

OCDE, (2019). Programme for International Student Assessment PISA (2018) Results Paris: OECD Publishing.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2019 ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2019.

VALENTINO, C. Developing Science Skills. Discoveryworks, Houghton Mifflin Company. 2000.(<http://www.eduplace.com/science/profdev/articles/valentino2.html>) Acesso em : 06 de abril de 2015.