

ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA DE ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO GUIADA APLICADA EM FENÔMENOS DE TRANSPORTE COM USO DA PLATAFORMA PHET

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4288

Ana Carolina dos Santos Batista - ananmjn00@gmail.com
Instituto Federal do Espírito Santo

ADRIANA ELAINE DA COSTA SACCHETTO - AELCOSTA@HOTMAIL.COM
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO IFES

Estela Claudia Ferretti - estelaferretti@yahoo.com.br
Instituto Federal do Espírito Santo

Resumo: Neste trabalho, buscou-se estimular a construção de argumentos científicos em uma turma da disciplina de Fenômenos de Transporte por intermédio da aplicação de uma atividade de investigação. O objetivo principal foi promover a alfabetização científica, uma vez que, com a crescente modernização dos meios de comunicação, vem-se perdendo a construção da argumentação científica dentro da sala de aula. A atividade aplicada foi baseada no ensino por investigação guiada, que corresponde ao nível três (3) de abertura, o qual requer um elevado grau de autonomia por parte dos alunos. Foram aplicadas quatro questões sobre o assunto de Introdução à Mecânica dos Fluidos a uma turma de vinte (20) alunos. Como suporte para o aprendizado, a atividade contou com o uso de objetos virtuais de aprendizagem (OVA), que vem ganhando destaque por favorecer o protagonismo e a colaboratividade entre os estudantes. Nesta atividade, o principal OVA utilizado foi a plataforma gratuita PhET Interactive Simulations, que surge como uma alternativa quando se busca por aplicações que abranjam o nível médio e superior de ensino, preservando a qualidade conceitual. Para analisar os argumentos produzidos pelos estudantes, os quais foram registrados em relatórios, empregou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), um método de análise de dados em pesquisa qualitativa, apoiada pelo software IRaMuTeQ, que viabiliza diferentes tipos de análise de dados textuais. Pode-se perceber que, aliado ao uso de simuladores, o ensino por investigação guiada proposto se qualificou como uma abordagem ativa de aprendizagem, onde os estudantes buscaram responder às questões propostas por meio da análise e argumentação dos dados.

"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro
Rio de Janeiro-RJ



51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

Palavras-chave: Simulação. Ensino por investigação. Alfabetização científica.

Realização:



Organização:



ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA DE ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO GUIADA APLICADA EM FENÔMENOS DE TRANSPORTE COM USO DA PLATAFORMA PHET

1 INTRODUÇÃO

A renovação pedagógica e atualização tecnológica dentro do ensino se faz necessária diante da dinamicidade das mudanças da sociedade. A constante elaboração e reelaboração das práticas educativas permite ao futuro profissional identificar as demandas e problemáticas da contemporaneidade, uma vez que o ensino deve acompanhar essas transformações. A necessidade de se fortalecer o coletivo para pensar em alternativas mais igualitárias a essas problemáticas também se mostra uma potencialidade para superar a lógica individualista, característica de uma educação não progressista. Espera-se que o professor formador do profissional do futuro não seja apenas um indivíduo com capacitação científica, mas que tenha também formação docente que lhe dê subsídios para formar o cidadão e o profissional capaz de solucionar problemas inerentes a um cotidiano em constante mudança, atendendo às demandas sociais, ambientais e tecnológicas. Aprender exige pesquisa, elaboração e produção próprias, autoria individual e coletiva, participação ativa. Como toda teoria e toda prática se desgastam no tempo e no espaço, é indispensável reconstruí-las incessantemente, para que possamos continuar aprendendo (DEMO, 2012). É nessa reconstrução constante que baseia-se o propósito de contribuir para a prática docente do professor engenheiro de modo a superar os paradigmas tradicionais de ensino vivenciados em sua formação e promover um processo de aprendizagem orientado ao desenvolvimento do estudante.

A disciplina de Fenômenos de Transporte, do núcleo de formação específica do curso de Bacharelado em Química Industrial, possui caráter fortemente integrador, realizando uma síntese aplicada dos conceitos e técnicas abordados em física, álgebra, geometria analítica, físico-química e cálculo diferencial e integral, dentre outros componentes curriculares. Também apresenta grande contextualização no ambiente industrial, sendo que grande parte dos estudantes não possui essa vivência, conhecendo esse ambiente através de um número reduzido, mas muito necessário, de visitas técnicas. Deste modo, muitos estudantes apresentam dificuldade em realizar essa integração.

No ensino de ciências exatas e tecnológicas, o uso de objetos virtuais de aprendizagem (OVA) vem ganhando destaque por favorecer trabalho em grupo, colaboratividade, problematizações, resoluções de problemas, complementando as potencialidades do ensino tradicional. A exemplo, os OVA categorizados como simuladores computacionais tornam possível ilustrar situações que são difíceis de demonstrar apenas com recursos didáticos tradicionais, como quadro e pincel, ou mesmo em dispositivos experimentais. Existem muitas plataformas contendo aplicações de simulações, com diferentes níveis de complexidade, para diferentes níveis de ensino. Plataformas de simulações interativas e acessíveis, como a *PhET Interactive Simulations* (UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER, 2023), por exemplo, surgem como uma alternativa quando se busca por aplicações que abranjam o nível médio, sem perder a qualidade conceitual.

Na disciplina de Fenômenos de transporte ministrada no curso de Bacharelado em Química Industrial do Ifes - Campus Vila Velha tal OVA é utilizado como ferramenta introdutória aos conceitos de mecânica dos fluidos atrelada ao ensino por investigação. O ensino por investigação se caracteriza como uma abordagem ativa de aprendizagem, em que os estudantes buscam responder aos problemas propostos por meio da análise de dados (BELL; SMETANA; BINNS, 2005).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo a análise dos resultados preliminares de uma atividade que teve como metodologia o Ensino por Investigação Guiada com o conteúdo "Introdução à Mecânica dos Fluidos tendo como suporte o uso de simuladores.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O Ensino por Investigação a partir do uso de simuladores como fomento para a argumentação científica

Com o passar dos anos e com a crescente modernização dos meios de comunicação o ensino vem passando por grandes reformulações e avanços, no entanto ao mesmo tempo vem-se perdendo a construção da argumentação científica dentro da sala de aula. Por isso é importante a promoção da alfabetização científica, principalmente no ensino de ciências.

A alfabetização científica por si só é complexa uma vez que ela não está apenas vinculada a escola, mas também a vivência do aluno. Ela não atua como algo único como apenas uma habilidade, a alfabetização científica está atrelada ao posicionamento em sociedade com relação às ciências. Sendo assim, não é possível atingir este objetivo apenas com o ensino tradicional de ciência, mesmo que ele seja de suma importância no ensino (SCARPA *et. al*, 2017).

O ensino por investigação é uma importante ferramenta que pode ser usada para o progresso dessa alfabetização. Geraldi (2017) coloca que a argumentação é uma das principais habilidades que podem ser desenvolvidas por meio do ensino por investigação, e também aproximar os estudantes do processo da construção do conhecimento científico.

Carvalho (2013) salienta, a partir dos estudos piagetianos, a importância de um problema para a construção do conhecimento científico. A autora afirma que:

Propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento. No ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, o aluno só a segue e procura entendê-la, mas não é o agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento (Carvalho, 2013, p. 2).

Portanto, as atividades investigativas tem como proposta situações onde o aluno será protagonista de problematizações e experimentações promovendo a alfabetização científica e a produção de argumentos permitindo então, a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual (CARVALHO, 2013).

Uma forma de trazer ao aluno o protagonismo a partir da experimentação é a utilização de simuladores, que são OVAs amplamente utilizados no ensino. Oliveira (2021) traz que no ensino de ciências exatas e tecnológicas, o uso de simuladores vem ganhando destaque e se revela como um grande aliado ao ensino tradicional aumentando suas potencialidades. Tendo como foco os simuladores computacionais é possível trabalhar de forma mais ativa e exemplificar conceitos práticos que são difíceis de se ensinar em uma aula puramente expositiva.

Uma plataforma amplamente utilizada como objeto de aprendizagem é a PhET Interactive Simulations (UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER, 2023). É muito utilizada no ensino de nível médio, mas pode ser aplicada ao ensino de nível superior com efetividade para revisar ou introduzir assuntos relacionados a física e química, por exemplo, principalmente quando os alunos não têm muito conhecimento no uso de plataformas mais complexas, como Fortran e Matlab, vastamente utilizadas por professores engenheiros. Além de ser um recurso dinâmico e acessível a todos os públicos, outra grande vantagem a ser destacada é que o momento de experimentação virtual por meio de plataformas de simulação pode ser realizado pelo aluno em sua casa, indo além do espaço escolar e se tornando uma ferramenta complementar ao estudo. Destaca-se também a economia de recursos físicos empregados nos experimentos tradicionais, diferentemente de uma prática laboratorial convencional, a utilização de simuladores permite que a experimentação se repita quantas vezes seja necessária.

Nesse contexto, aliado ao uso de simuladores, o ensino por investigação se qualifica como uma abordagem ativa de aprendizagem, onde os estudantes procuram responder às questões recomendadas por meio da análise de dados. (BELL; SMETANA; BINNS, 2005). Banchi e Bell (2008) classificam as atividades investigativas em quatro níveis: nível 1 ou confirmação, nível 2 ou investigação estruturada, nível 3 ou investigação guiada e nível 4 ou investigação aberta, sendo que o nível 1 corresponde a atividades altamente dirigidas pelo professor e o nível 4 a atividades altamente centralizadas no estudante, com base na quantidade de informações que são fornecidas. Embora a experimentação por intermédio de aulas práticas de laboratório seja comumente empregada nos cursos Bacharel em Química Industrial, o fornecimento de roteiros contendo procedimentos detalhados e pré-determinados tendem a limitar o processo investigativo aos níveis 1 ou 2. Ressalta-se que promover atividades investigativas é importante, independentemente do nível de abertura, visto que diferentes níveis de investigação fazem parte do cotidiano dos cientistas, que em determinadas situações utilizam protocolos prontos e consolidados e em outras situações precisam desenvolver novas maneiras de investigar um assunto (MUNFORD e LIMA, 2007).

2.2 Análise Textual Discursiva e a análise dos dados

Os dados foram tratados qualitativamente de acordo com a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes (2006). A ATD é um método de análise de dados em pesquisa qualitativa que se enquadra entre a análise de conteúdo e análise de discurso. Existem muitas abordagens entre esses dois métodos, baseados, por um lado, na interpretação dos significados atribuídos pelo autor, por outro, nas condições de produção de um determinado texto.

A ATD é caracterizada como um processo que começa com a unitarização em que textos são separados por unidades de significado e estas unidades podem gerar outros conjuntos de unidades que provenientes da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador (MORAES, 2006). Realizando a ATD surgem

categorias de palavras a serem analisadas, em um processo constante de construção e reconstrução de sentidos.

Ainda tendo a Análise Textual Discursiva como base para a análise dos dados, utilizou-se também o software IRaMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) como ferramenta auxiliar, uma vez que o IRaMuTeQ é um software gratuito que viabiliza diferentes tipos de análise de dados textuais (CAMARGO e JUSTO, 2013).

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu na disciplina de Fenômenos de Transporte do curso de Bacharelado em Química Industrial, durante as aulas de Introdução à Mecânica dos Fluidos, contando com a participação de vinte (20) estudantes, aos quais aplicou-se uma atividade de investigação guiada - de nível três (3) de abertura - durante três (03) semanas, totalizando dezoito (18) aulas de 55 minutos.

A atividade foi previamente estruturada pela professora regente e um roteiro com instruções básicas e as questões a serem investigadas foi disponibilizado aos alunos via plataforma virtual *Moodle*, além de uma aula expositiva introdutória sobre o assunto. A atividade se desenvolveu no laboratório de informática da instituição onde os alunos se dividiram em grupos de, no máximo, quatro estudantes e durante todas as aulas eles tiveram acesso a computadores para o trabalho em grupo, bem como acesso à plataforma *PhET Interactive Simulations* - simulador Pressão do Fluido e Fluxo (UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER, 2023) e outros simuladores gratuitos dentro da temática proposta.

Ao final das dezoito aulas os alunos entregaram um relatório por grupo contendo toda discussão conjunta levantada na atividade de investigação guiada e também produziram uma apresentação que tinha como objetivo o levantamento dos pontos que cada grupo julgava mais pertinentes relacionados aos simuladores e ao conteúdo e, além disso, a apresentação de uma questão autoral que empregasse obrigatoriamente a equação de Bernoulli para a aplicação dos conhecimentos obtidos.

Os dados analisados, para a construção dos resultados, foram os relatórios gerados a partir da atividade de investigação guiada que os estudantes produziram em grupo. Ao todo foram produzidos 05 relatórios. A partir das análises foram definidas as seguintes categorias: contribuições do ensino investigativo em mecânica dos fluidos e estudo das simulações. Ao todo cinco relatórios foram gerados, analisados e são identificados por códigos alfanuméricos (FT 1 - FT 5). O código numérico identifica os diferentes grupos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como supracitado, a análise dos resultados segue a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes (2006) apoiada pelo software IRAMuTeQ (CAMARGO e JUSTO 2013). Os relatórios produzidos, que foram tratados, tiveram dados gerados pela análise dos textos pelo software IRaMuTeQ, que tem como uma de suas bases a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) proposta por Reinert (1990) que classifica os segmentos de texto em função dos seus respectivos vocabulários, e o conjunto deles é repartido com base na frequência das formas reduzidas (CAMARGO e JUSTO 2013).

A atividade de investigação guiada, a qual relacionou o estudo investigativo teórico das variáveis que regem a Equação de Bernoulli com a investigação prática, desenvolvida principalmente na plataforma *PhET Interactive Simulations*, contou com 4 questões a serem respondidas, em grupo, pelos estudantes, que foram:

1. Sobre o escoamento por orifício: quais variáveis influenciam o escoamento, e como influenciam? Quais variáveis não influenciam este tipo de escoamento e/ou poderiam ser negligenciadas por influenciar pouco?
2. Usando simulador adequado, planeje e realize experimentos para investigar a influência das variáveis listadas sobre o escoamento por orifício. Liste hipótese(s), justificando o modelo matemático selecionado.
 - Inclua capturas de tela das situações simuladas contendo as medições efetuadas e parâmetros.
 - Use procedimentos científicos para coleta, organização e análise de dados!
 - Compare os resultados simulados com os obtidos com o modelo matemático selecionado.
 - Analise, discuta, argumente, descrevendo os raciocínios utilizados.
 - Registre e discuta todas as constatações, limitações e/ou descobertas que julgar importantes!
3. Sobre o escoamento em dutos cilíndricos: quais variáveis influenciam o escoamento, e como influenciam? Quais variáveis não influenciam este tipo de escoamento e/ou poderiam ser negligenciadas por influenciar pouco?
4. Usando simulador adequado, planeje e realize experimentos para investigar a influência das variáveis listadas sobre o escoamento em dutos cilíndricos. Inclua capturas de tela das situações simuladas contendo as medições efetuadas e parâmetros.
 - Use procedimentos científicos para coleta, organização e análise de dados!
 - Compare os resultados simulados com os obtidos com o modelo matemático selecionado.
 - Analise, discuta, argumente, descrevendo os raciocínios utilizados.
 - Registre e discuta todas as constatações, limitações e/ou descobertas que julgar importantes!

Ao analisar as respostas da atividade, emergiram duas unidades de significado principais com relação a ATD, que foram: "contribuições do ensino investigativo em mecânica dos fluidos" e "estudo das simulações".

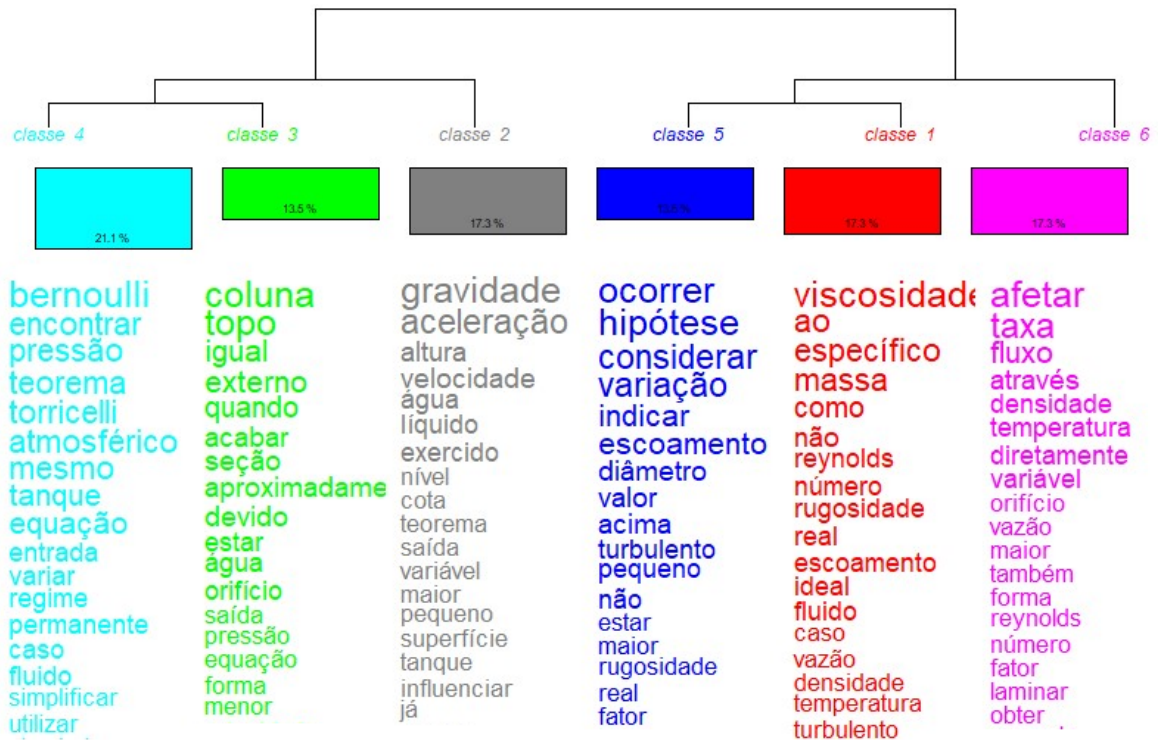
A primeira agrupa as discussões com relação às variáveis que influenciam ou não o escoamento por duto cilíndrico e o escoamento por orifício levantadas pelas questões 1

e 3 e a segunda se refere aos argumentos teóricos gerados pelos estudantes a partir dos questionamentos levantados e análises sobre as potencialidades e obstáculos das plataformas para provar de forma prática a teoria trabalhada nas questões 2 e 4.

É importante frisar que foi aplicada uma atividade de investigação guiada (nível 3 de abertura), ou seja, mesmo com questões norteadoras o objetivo é o protagonismo dos alunos fomentando sua alfabetização científica a partir das discussões realizadas nos grupos em sala de aula.

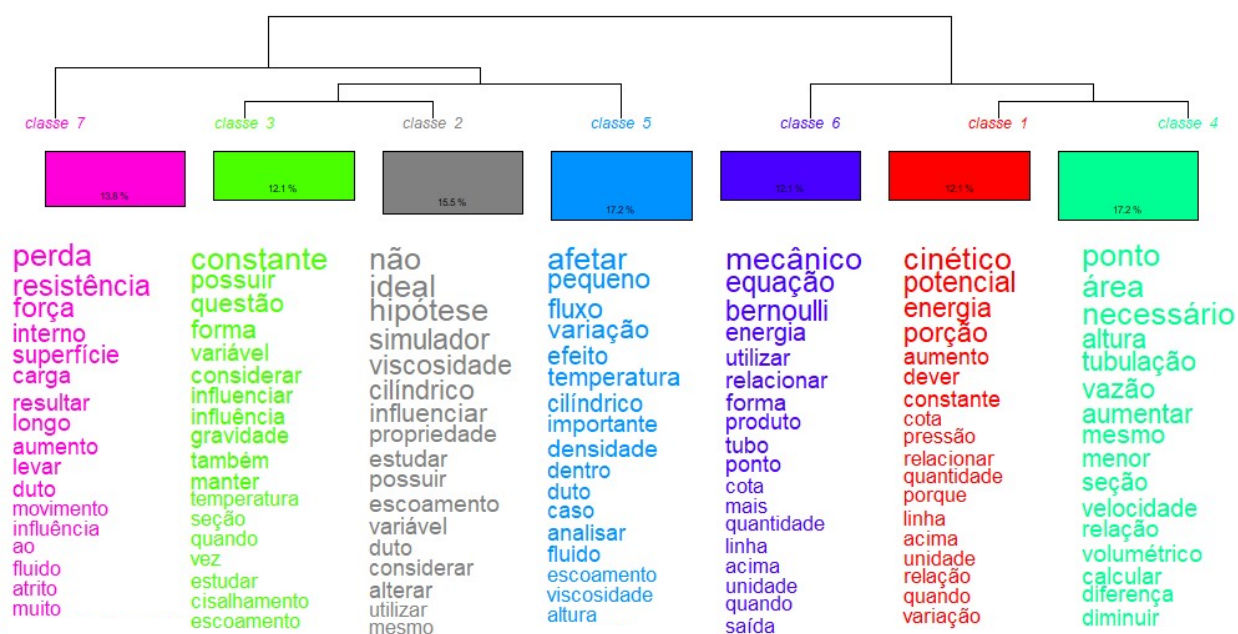
Após o tratamento dos dados da questão 1 apoiado pelo software IRAMuTeQ executou-se a análise de Classificação Hierárquica Descendente (CHD). Na análise de CHD (Fig. 1), foi gerado um dendrograma com seis classes, nomenclatura padrão do IRAMuTeQ, as quais são consideradas categorias intermediárias no método da Análise Textual Discursiva da pergunta 1 e, repetindo a mesma análise, foi gerado um dendrograma com sete classes para as respostas da pergunta 3 (Fig. 2).

Figura 1: Classificação Hierárquica Descendente resultante da questão 1.



Fonte: IRAMuTeQ, 2023

Figura 2: Classificação Hierárquica Descendente resultante da questão 3.

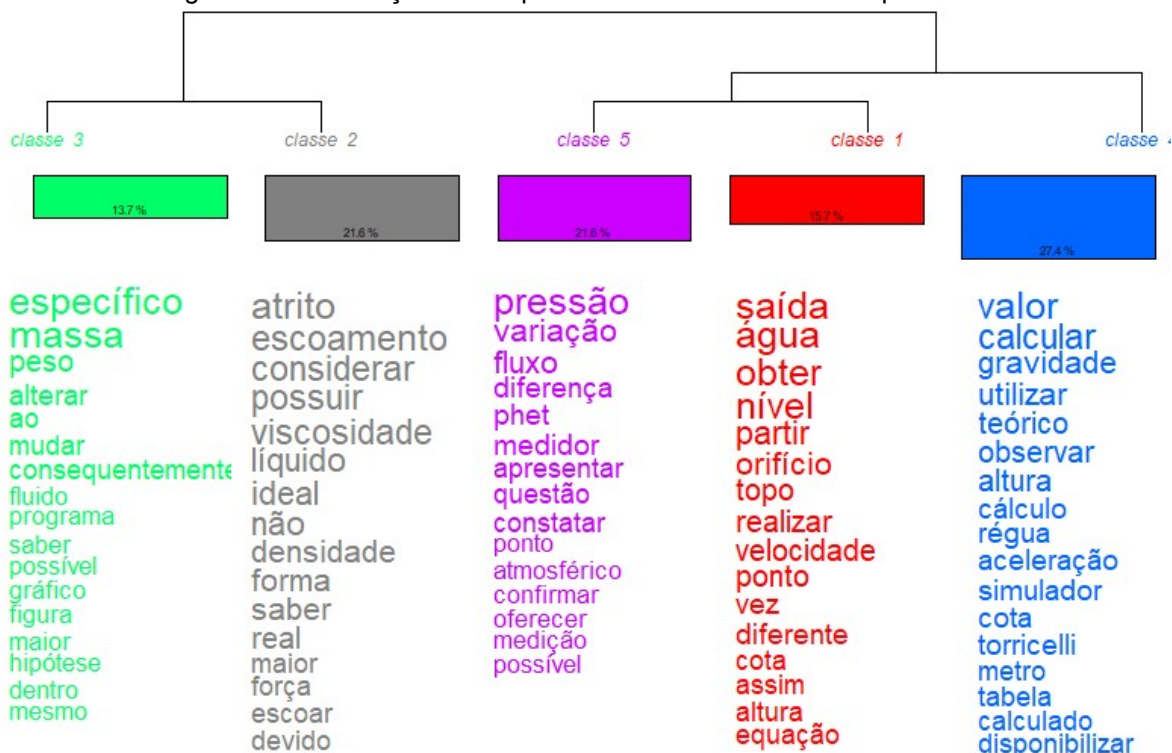


Fonte: IRAMuTeQ, 2023

Ao analisar o primeiro dendrograma (Fig. 1) é possível notar que existem duas grandes ramificações subdivididas em seis classes. Mesmo com essa divisão pode-se verificar a correlação com uma das categorias propostas: contribuições do ensino investigativo em mecânica dos fluidos. As classes 1, 5 e 6 trazem termos que emergem quando se estuda as propriedades de um fluido e as classes 2, 3 e 4 elencam os termos e hipóteses do modelo matemático para a análise física sobre o escoamento por orifício. Similarmente os termos emergentes da questão 3 (Fig. 2) podem ser comparados, mesmo com sete classes há o padrão de duas grandes ramificações, onde as classes 1, 4 e 6 são bem próximas ao contexto dos termos e hipóteses propostas pelo modelo matemático (Equação de Bernoulli) para a análise física sobre o escoamento por dutos cilíndricos e, as demais classes, (2, 3, 5 e 7) também projetam-se nas propriedades de um fluido. Também é importante colocar que, mesmo não sendo o foco principal das questões, dadas as classes, nota-se a utilização dos simuladores na argumentação trazendo força e respaldo à construção do argumento científico.

As questões 2 e 4 são centradas na utilização dos simuladores com autonomia e espírito investigativo: os alunos tiveram liberdade para testar e levantar todas as hipóteses que quisessem acerca dos temas propostos, selecionando e organizando os procedimentos necessários para confirmar ou refutar hipóteses. A figura 3 traz os resultados das argumentações da questão dois.

Figura 3: Classificação Hierárquica Descendente resultante questão 2.



Fonte: IRAMuTeQ, 2023

E a figura 4 traz os resultados das argumentações da questão quatro.

Figura 4: Classificação Hierárquica Descendente resultante da questão 4.



Fonte: IRAMuTeQ, 2023

Os resultados da questão 2 (Fig. 3) são divididos em duas grandes ramificações, assim como os resultados anteriores, no entanto os termos emergentes agora tendem à categoria estudo das simulações. Nessa questão existem cinco classes, onde as classes 3 e 4 fazem parte da mesma ramificação, ou seja, tem maior proximidade e correspondência, sendo que as classes 1, 2 e 5 fazem parte da outra ramificação. Analisando a primeira ramificação é possível notar que os termos dizem respeito às variáveis que podem afetar o escoamento, já a segunda ramificação traz correlações feitas ao tipo de fluido estudado e suas especificidades.

A questão 4 apresenta duas ramificações. A primeira comporta as classes 3, 4 e 5. A segunda ramificação compreende as classes 1, 2 e 6, como apresentada na figura 4. É possível notar que, assim como a questão 2, a questão 4 também tende à categoria estudo das simulações.

Ao analisar a segunda ramificação é nítida a correlação que os termos têm com o estudo das diversas possibilidades experimentais dentro do simulador e as modificações de variáveis para diferentes situações. Passando a olhar as classes 3, 4 e 5, tem-se a relação do uso do simulador atrelado ao uso das ferramentas matemáticas para os cálculos dos fenômenos observados. Para essa questão muitos grupos utilizaram um simulador diferente do *PhET Interactive Simulations* (UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER, 2023) como, por exemplo, o grupo FT03 que justificou da seguinte forma *"Houve uma tentativa de utilizar o simulador Pressão de Fluido e Fluxo PhET, porém este apresentou algumas limitações. Apesar desse programa ser ótimo para a visualização, é difícil lidar com as ferramentas disponibilizadas, tendo em vista que houve dificuldade em posicionar os medidores de pressão e velocidade. Devido a esta dificuldade, utilizou-se o simulador Fluid Dynamics and the Bernoulli Equation do geoPhysics para realizar os experimentos investigativos."* Tal fato demonstra a preocupação dos estudantes em ter resultados mais precisos para uma boa construção de respostas.

É interessante elucidar que, em atividades de investigação, muitas vezes o aluno pode responder a algum questionamento com argumentações com falhas e incoerências ou, até mesmo, de uma forma diferente do que se espera, mas ainda assim trazer uma argumentação e articulação dentro do objeto de estudo. Por isso, mesmo que o aluno traga argumentos incorretos o professor não deve ignorar a resposta errada, mas sim fomentar o pensamento científico acima das colocações feitas pelo aluno fazendo com que ele perceba os pontos frágeis e incorretos do argumento e, assim, possa refutar suas próprias colocações, estudando mais profundamente o assunto, construindo um argumento sólido e correto sobre o problema proposto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como supracitado, o presente trabalho teve como objetivo a análise dos resultados preliminares de uma atividade que teve como metodologia o Ensino por Investigação Guiada na disciplina de Fenômenos de Transporte com o conteúdo Introdução à Mecânica dos Fluidos tendo como suporte o uso de simuladores.

A partir da análise dos resultados utilizando as metodologias propostas conclui-se que o ensino por investigação guiada é potencialmente eficaz no fomento da alfabetização científica e na produção de argumentos, uma vez que, durante a aplicação da atividade os alunos foram personagens ativos na construção do conhecimento e apresentaram resultados muito favoráveis tanto na produção dos relatórios quanto nas apresentações orais. Durante as aulas disponibilizadas para a produção da atividade a maior parte dos grupos se mostrou altamente envolvida na coleta, tratamento e análise

dos dados e sempre que surgiam dúvidas ou questionamentos os estudantes procuravam o auxílio da professora regente ou da aluna de iniciação científica (IC) que estava presente em sala.

Deseja-se continuar aplicando atividades de investigação guiada em outros assuntos e outras disciplinas, para que a alfabetização científica e a prática da construção de argumentos atinja mais alunos e, além deles, a comunidade, para que cresça o interesse pela ciência e pela área da engenharia.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pelo suporte financeiro na forma de bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

BELL, R.L., SMETANA, L., BINS, I. **Simplifying Inquiry Instruction**. The Science Teacher, v. 72, n. 7, p. 30-33, 2005. Disponível em: Acesso em: 06 maio. 2023.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. **IRaMuTeQ: um software gratuito para análise de dados textuais**. Temas em psicologia, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 2. Acesso em: 07 maio. 2023.

DEMO, Pedro. **Educação, Avaliação Qualitativa e Inovação – I**. Brasília: Inep/mec – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2012. Disponível em: . Acesso em: 07 maio. 2023.

GERALDI, Aline Mendes. **Relações entre os graus de abertura de atividades investigativas e o desenvolvimento de argumentos por estudantes do ensino fundamental**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Acesso em: 07 maio. 2023.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA: processo reconstrutivo de múltiplas faces**. Revista Ciência Educação, Bauru, v.12, n.1, p. 117-128, 2006.

OLIVEIRA, Aline Beatriz Pimentel Doelinger et. al. **O processo de avaliação como meio de aprendizagem na disciplina de operações unitárias**. COBENGE, 2019. Disponível em: . Acesso em: 07 maio. 2023.

SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; E SILVA, Maíra Batistoni. O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E A ARGUMENTAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS. **Tópicos Educacionais**, [S.I.], v. 23, n. 1, mar. 2018. ISSN 2448-0215. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/230486>>. Acesso em: 07 maio 2023. doi:<https://doi.org/10.51359/2448-0215.2017.230486>.

UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER (Estados Unidos). **PhET Interactive Simulations**: simulações interativas para Ciência e Matemática. [S. I.], 2023. Disponível em: . Acesso em: 07 maio. 2023.

DISCURSIVE TEXTUAL ANALYSIS OF GUIDED RESEARCH ACTIVITY APPLIED TO TRANSPORT PHENOMENA USING THE PHET PLATFORM

Abstract: *In this work, we sought to stimulate the construction of scientific arguments in a Transport Phenomena class through the application of an investigation activity. The main objective was to promote scientific literacy, since, with the increasing modernization of the means of communication, the construction of scientific argumentation within the classroom is being lost. The applied activity was based on guided inquiry teaching, which corresponds to level three (3) of openness, which requires a high degree of autonomy on the part of students. Four questions on the subject of Introduction to Fluid Mechanics were applied to a class of twenty (20) students. As a support for learning, the activity included the use of virtual learning objects (VLO), which has been gaining prominence for favoring protagonism and collaboration among students. In this activity, the main OVA used was the free platform PhET Interactive Simulations, which appears as an alternative when looking for applications that cover the secondary and higher education levels, preserving the conceptual quality. To analyze the arguments produced by the students, which were recorded in reports, Discursive Textual Analysis (DTA) was used, a method of data analysis in qualitative research, supported by the IRaMuTeQ software, which enables different types of textual data analysis. It can be seen that, combined with the use of simulators, the proposed guided investigation teaching was qualified as an active learning approach, where students sought to answer the proposed questions through data analysis and argumentation.*

Keywords: *Simulation. Teaching by investigation. Scientific literacy.*