



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**VINÍCIUS FAGUNDES VARGAS**

***BUSINESS INTELIGENCE APLICADA NA METODOLOGIA PEER INSTRUCTION  
NA PLATAFORMA BE ACTIVE***

Presidente Prudente - SP  
2024



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**VINÍCIUS FAGUNDES VARGAS**

***BUSINESS INTELIGENCE APLICADA NA METODOLOGIA PEER INSTRUCTION  
NA PLATAFORMA BE ACTIVE***

Dissertação apresentada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação da Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação. Área de concentração: Educação.

Orientador: Prof. Dr. Sidinei de Oliveira Sousa

Presidente Prudente - SP  
2024

371.3  
V297b Vargas, Vinícius Fagundes.  
*Business Intelligence* aplicada na metodologia *Peer Instruction* na plataforma *Be Active*. / Vinícius Fagundes Vargas. -- Presidente Prudente, 2024.  
133 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Educação) -- Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, SP, 2024.  
Bibliografia.  
Orientador: Prof. Dr. Sidinei de Oliveira Sousa.

1. Tecnologia na educação. 2. Educação – estudo e ensino. 3. Metodologias ativas. I. Título.

**VINÍCIUS FAGUNDES VARGAS**

***BUSINESS INTELIGENCE APLICADA NA METODOLOGIA PEER INSTRUCTION  
NA PLATAFORMA BE ACTIVE***

Dissertação apresentada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação - Área de Concentração: Educação.

Presidente Prudente, 08 de agosto de 2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Sidnei de Oliveira Sousa  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste  
Presidente Prudente – SP

---

Profa. Dra. Danielle Aparecida do Nascimento dos Santos  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste  
Presidente Prudente – SP

---

Prof. Dr. Adilson Eduardo Guelfi  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste  
Presidente Prudente – SP

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus queridos pais, Valter e Silmara, que estão sempre de joelhos em oração para me ver, assim como aos meus irmãos, de pé.

## AGRADECIMENTOS

Todos sabem de suas jornadas, de seus passos, das dificuldades. Somente quem passa sente o peso das dores, dos desconfortos, das escuridões. Não foi fácil passar por esse processo, pois não consegui renunciar a alguns caminhos para me dedicar inteiramente à minha pesquisa; contudo, tive pessoas que me deram suporte, que me mostraram a luz, que caminharam comigo. Tantos conselhos, tantas palavras motivacionais e, acima de tudo, força para continuar.

Primeiramente, quero agradecer, louvar e bendizer o nome do Senhor, nosso Deus que, com amor sem medidas, me trouxe a paz e me capacitou, me guiou e me honrou nesse processo e, o mais importante, encheu-me de vida.

A Jesus, meu único Rei e Salvador, meu Amor Maior, e à minha Mãe Celestial, Maria Santíssima e à Santa Rita de Cássia, que sempre intercederam por mim.

Aos meus pais, Valter e Silmara, que em sua simplicidade me geraram e me apoiaram em tudo, me ensinando o caminho do bem e, por eles, sou o que sou. Aos meus irmãos, Vagner e Vitor, que constantemente me defendem e me enchem de carinho e de palavras de amor.

Ao meu parceiro de vida, meu amigo, meu companheiro, Dr. Cristiano W. Freire, que sempre esteve presente comigo em todos os momentos e me deu forças para chegar aonde cheguei.

Ao meu Professor Orientador, Dr. Sidinei de Oliveira Sousa, que na sua humildade e simplicidade me fez enxergar a vida com outros olhos e trabalhar a educação com o coração, além de me conduzir durante o mestrado.

Aos Drs. Adilson Guelfi e Danielle dos Santos, por todo aprendizado e inspiração. Aos colegas programadores da *Be Active*, Diego e Luiz, aos companheiros de estudos Vanessa e André e à Dra. Elaine Affonso, que foi essencial na minha banca do Colóquio.

Aos amigos e à gestão da Etec Professor Adolpho Arruda Mello, sobretudo à Jacqueline, Marília, Fernanda, Gabriela e Thamires, que me deram suporte e apoio em minhas aulas, além de enxugarem minhas lágrimas.

À minha amiga querida, irmã do coração, Josélia Galiciano Pedro, que sempre torceu por mim, pelas minhas conquistas e me incentiva a ser melhor a cada dia.

E a todas as pessoas que de alguma forma deram a sua contribuição.

Obrigado a todos.

Pois Deus amou de tal forma o mundo, que entregou o Seu Filho único, para que todo o que n'Ele acredita não morra, mas tenha a vida eterna.

João 3, 16.

## RESUMO

### ***Business Intelligence aplicada na metodologia Peer Instruction na plataforma Be Active***

Esta pesquisa de mestrado em Educação de caráter multidisciplinar foi desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) da Universidade do Oeste Paulista (Unoeste), na Linha de Pesquisa 01: Políticas Públicas em Educação, processos formativos e diversidade. O avanço tecnológico tem desempenhado um papel fundamental na transformação de diversos setores, incluindo a educação. No contexto educacional, a plataforma *Be Active* oferece suporte a várias metodologias ativas de ensino, sendo a metodologia *Peer Instruction* uma delas. A *Peer Instruction* é uma metodologia ativa criada por Erick Mazur, professor de Física na Universidade *Harvard*. Ela foi projetada para promover a discussão entre os alunos e incentivar a resolução de problemas e a compreensão conceitual, em vez de focar apenas em memorização. Este estudo concentrou-se na aplicação de *Business Intelligence (BI)* com o auxílio da ferramenta *Power BI* para explorar dados coletados nesse módulo com o objetivo de trazer para o docente modelos de visualizações pertinentes ao seu desempenho em relação à participação nos eventos da *PI*. O *Business Intelligence*, ou *BI*, é um conjunto de processos e ferramentas para coletar, analisar e transformar dados em informações significativas. A ferramenta *Power BI* destacou-se como uma poderosa solução nesse contexto, permitindo a criação de análises interativas e relatórios personalizados. A pesquisa visou extrair informações dos dados que foram coletados no módulo *Peer Instruction* da *Be Active*. Isso incluiu a análise de participação dos alunos, desempenho individual e em grupo além das tentativas de cada questão. Com o uso do *Power BI*, os dados foram transformados em visualizações dinâmicas que auxiliarão os professores na tomada de decisões educacionais relacionadas ao desempenho dos estudantes nos eventos aplicados da metodologia ativa *Peer Instruction*. A metodologia empregada nesta pesquisa abrangeu tanto a abordagem qualitativa, quanto a quantitativa. Essas abordagens combinam a coleta de dados bibliográficos de fontes como livros, artigos científicos, dissertações e teses. Sendo assim, esta pesquisa buscou aproveitar os conceitos do *Business Intelligence* com o uso do *Power BI* para aprimorar o processo de tomada de decisão no contexto do módulo *Peer Instruction* da plataforma *Be Active*. Ao

explorar os dados coletados no módulo *Peer Instruction* e apresentar os modelos de visualizações, espera-se melhorar a qualidade da educação, promovendo uma abordagem mais personalizada para o ensino.

**Palavras-chave:** tecnologia na educação; *Business Intelligence (BI)*; *Power BI*; *Peer Instruction*; aprendizagem.

## **ABSTRACT**

### **Business Intelligence Applied to the Peer Instruction Methodology on the Be Active Platform**

This multidisciplinary master's research in Education was developed within the Graduate Program in Education (PPGE) at the Universidade do Oeste Paulista (Unoeste) in Research Line 01: Public Policies in Education, formative processes, and diversity. Technological advancement has played a fundamental role in transforming various sectors, including education. In the educational context, the Be Active platform supports several active teaching methodologies, one of which is the Peer-Instruction methodology. Peer-Instruction is an active methodology created by Eric Mazur, a Physics professor at Harvard University. It was designed to promote student discussion and encourage problem-solving and conceptual understanding rather than focusing solely on memorization. This study focused on the application of Business Intelligence (BI) with the aid of the Power BI tool to explore data collected from this module, aiming to provide visualization models for teachers related to student performance in terms of participation in PI events. Business Intelligence, or BI, is a set of processes and tools used to collect, analyze, and transform data into meaningful information. The Power BI tool stood out as a powerful solution in this context, allowing for the creation of interactive analyses and custom reports. The research aimed to extract insights from the data collected in the Peer-Instruction module of Be Active. This included the analysis of student participation, individual and group performance, as well as the attempts for each question. By using Power BI, the data were transformed into dynamic visualizations that will assist teachers in making educational decisions related to student performance in the active methodology Peer-Instruction events. The methodology employed in this research encompassed both qualitative and quantitative approaches. This approach combined the collection of bibliographic data from sources such as books, scientific articles, dissertations, and theses. Therefore, this research sought to leverage Business Intelligence concepts with the use of Power BI to enhance the decision-making process in the context of the Peer-Instruction module of the Be Active platform. By exploring the data collected in the Peer-Instruction module and presenting visualization models, the goal is to improve the quality of education, promoting a more personalized approach to teaching.

**Keywords:** technology in education; Business Intelligence (BI); Power BI; Peer Instruction; learning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Processo de implementação do Peer Instruction .....	33
Figura 2 -	Acesso ao módulo <i>Peer Instruction</i> .....	48
Figura 3 -	Configurações da aplicação da <i>Peer Instruction</i> .....	49
Figura 4 -	Botões adicionais .....	49
Figura 5 -	Código <i>PIN</i> e botão gerenciar .....	50
Figura 6 -	Seleção de questionário para aplicação do teste .....	51
Figura 7 -	Tela da aplicação do teste apresentada ao docente .....	51
Figura 8 -	Botões de controle .....	52
Figura 9 -	Acesso ao teste pelo número <i>PIN</i> .....	52
Figura 10 -	Mensagem de aguarde .....	53
Figura 11 -	Lista de participantes na visão do docente .....	53
Figura 12 -	Habilitar respostas.....	54
Figura 13 -	Apresentação de questão ao participante .....	54
Figura 14 -	Gráfico de desempenho .....	55
Figura 15 -	Formação de equipes.....	56
Figura 16 -	Formação das equipes.....	57
Figura 17 -	Chat para discussão em equipe .....	58
Figura 18 -	Botão repetir questão .....	59
Figura 19 -	Resposta habilitada na tela do participante.....	59
Figura 20 -	Discussão entre a equipe no chat .....	60
Figura 21 -	Gráfico de acertos 100%.....	61
Figura 22 -	Porcentagem de acertos menor que 30% .....	62
Figura 23 -	Botão finalizar questionário .....	63
Figura 24 -	Menu de relatórios.....	63
Figura 25 -	Opções de relatórios .....	64
Figura 26 -	Relatório fluxo final.....	64
Figura 27 -	Relatório desempenho por turma .....	65
Figura 28 -	Desempenho das questões.....	65
Figura 29 -	Relatório de e-mails dos participantes .....	66
Figura 30 -	Base de dados no Excel.....	70
Figura 31 -	Base de dados no Excel.....	71
Figura 32 -	Base de Dados no Excel .....	72
Figura 33 -	Base de Dados no Excel .....	73
Figura 34 -	Seleção de importação de dados .....	74
Figura 35 -	Seleção de planilhas de dados .....	75
Figura 36 -	Tela com dados carregados.....	76
Figura 37 -	Segmentação de dados .....	78
Figura 38 -	Segmentação equipe e estudante.....	79
Figura 39 -	Gráfico de pizza .....	80
Figura 40 -	Dados do gráfico pizza .....	80
Figura 41 -	Visualização do tipo cartão .....	81

Figura 42 -	Narrativa.....	82
Figura 43 -	Visualização em Narrativa.....	82
Figura 44 -	Panorama geral das interações na formação de equipes aleatória .....	83
Figura 45 -	Panorama geral das interações na formação de equipes manual .....	83
Figura 46 -	Por equipe com formação aleatória .....	84
Figura 47 -	Por equipe com formação manual .....	84
Figura 48 -	Por participante na formação aleatória.....	85
Figura 49 -	Por participante na formação manual.....	85
Figura 50 -	Filtro segmentação de dados questão e tentativas .....	87
Figura 51 -	Gráfico de pizza .....	88
Figura 52 -	Gráfico do tipo indicador .....	89
Figura 53 -	Narrativa.....	89
Figura 54 -	Visualização em narrativa .....	90
Figura 55 -	Panorama geral do modelo com a equipe formada no modo aleatório	90
Figura 56 -	Panorama geral do modelo com a equipe formada no modo manual..	91
Figura 57 -	Média de acerto da questão levando em consideração os acertos nas tentativas.....	92
Figura 58 -	Média de acerto da questão levando em consideração os acertos nas tentativas no modo manual .....	92
Figura 59 -	Segmentação com os campos .....	94
Figura 60 -	Seleção de tabela .....	95
Figura 61 -	Visualização do tipo cartão .....	97
Figura 62 -	Visualizações do tipo cartão.....	98
Figura 63 -	Relacionamento entre tabelas.....	99
Figura 64 -	Acesso ao Power BI no módulo Peer Instruction na Be Active .....	104

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Busca nas bases de dados .....	20
Quadro 2 - Material selecionado para análise .....	21

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formato genérico do teste conceitual .....	30
Tabela 2 - Escores médios antes e após a implementação da <i>Peer Instruction</i> .....	31

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1	Percurso acadêmico e profissional .....	17
1.2	Contexto atual relacionado à temática da pesquisa.....	19
1.3	Questão e objetivos da pesquisa .....	27
1.3.1	Objetivo geral.....	27
1.3.2	Objetivos específicos .....	27
1.4	Estrutura da Dissertação .....	27
<b>2</b>	<b>PEER INSTRUCTION</b> .....	<b>29</b>
2.1	Metodologias ativas .....	29
2.2	Definição da metodologia <i>Peer Instruction</i> .....	29
2.3	Etapas para a implementação da <i>Peer Instruction</i> .....	32
2.4.	Zona de desenvolvimento iminente e a <i>Peer Instruction</i> .....	33
2.5	Teoria do processamento da informação.....	36
<b>3</b>	<b>BUSINESS INTELLIGENCE</b> .....	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>44</b>
4.1	Natureza da pesquisa.....	44
4.2	Estratégias de análise .....	45
4.3	A plataforma <i>Be Active</i> .....	46
4.4	<i>Peer Instruction</i> na <i>Be Active</i> .....	48
4.5	Acesso aos relatórios .....	63
4.6	Definição de <i>Power BI</i> .....	66
4.7	Levantamento de dados e coleta inicial .....	68
4.8	Modelo de banco de dados no <i>Microsoft Excel</i> .....	69
4.9	Importando a base de dados no <i>Power BI</i> .....	74
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>77</b>
5.1	Análise dos modelos a partir de categorias.....	77
5.1.1	Modelo de visualização interações em equipe. ....	77
5.1.2	Modelo de visualização tentativas por questão .....	87
5.1.3	Sugestão de modelo de visualização tempo de resposta.....	94
5.1.4	Sugestão de integração do <i>Power BI</i> a plataforma <i>Be Active</i> .....	102
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>105</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>109</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>111</b>
	<b>APÊNDICE A - CÓDIGOS DAX UTILIZADOS NO MODELO INTERAÇÕES POR EQUIPE.</b> .....	<b>115</b>
	<b>APÊNDICE B - CÓDIGOS DAX UTILIZADOS NO MODELO TENTATIVAS POR QUESTÃO</b> .....	<b>117</b>
	<b>APÊNDICE C - CÓDIGOS DAX UTILIZADOS NO MODELO TEMPO DE RESPOSTA</b> .....	<b>119</b>
	<b>ANEXO - CRIAÇÃO DE QUESTIONÁRIO NA <i>BE ACTIVE</i></b> .....	<b>121</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 Percurso acadêmico e profissional**

Com o intuito de fornecer uma compreensão abrangente aos leitores desta dissertação sobre os motivos que me conduziram a empreender esta pesquisa, abordo aqui minha jornada na esfera acadêmica.

Durante os meus primeiros dezessete anos de vida, residi integralmente em uma região rural localizada no distrito de Santa Rita do Pontal, na cidade de Euclides da Cunha Paulista. Minha educação primária e secundária ocorreu na Escola Estadual do Bairro Santa Rita do Pontal, que se destaca por sua natureza rural. Durante o ensino médio, fui cativado pelas infinitas possibilidades que a disciplina de Língua Portuguesa oferecia. Desde então, estava certo de que seguiria o curso de Letras com especialização em tradução (Inglês). No entanto, ao participar de um curso de informática na cidade, descobri o fascínio pela tecnologia. Esse novo interesse me levou a decidir prestar vestibular para o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação.

Ao concluir o ensino médio, realizei o vestibular na Faculdade de Informática de Presidente Prudente (FIPP), da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). Contudo, devido a circunstâncias inesperadas, acabei transferindo meu curso para a Faculdade de Presidente Prudente (FAPEPE), onde finalizei minha formação.

Durante minha trajetória acadêmica, tive a oportunidade de estagiar em uma empresa de transportes, atuando no setor de Tecnologia da Informação. Ao longo de dois anos nesse ambiente, desenvolvi habilidades essenciais em análise e desenvolvimento de sistemas, bem como em gerenciamento de banco de dados. Após concluir meu estágio com sucesso, fui efetivado como Analista de Sistemas, posição na qual permaneci por um longo período.

Ainda na faculdade, engajei-me no projeto de monitoria, no qual fornecia auxílio aos colegas de classe em disciplinas como Programação e Banco de dados. Ficava evidente o quanto o ato de ensinar me preenchia, além de nutrir uma profunda admiração e respeito pelos meus professores, os quais sempre demonstravam gentileza ao direcionar sua atenção e incentivo para esse processo.

Ao concluir o curso de Sistemas de Informação, uma professora reavivou em mim o desejo de estar à frente de uma sala de aula. No entanto, naquele momento,

eu não tinha clareza sobre os critérios necessários para seguir esse caminho. Apesar disso, a chama desse interesse nunca se extinguiu.

Com o decorrer dos anos, deparei-me com um edital de um Processo Seletivo para lecionar uma disciplina no Curso Técnico em Programação de Jogos Digitais de uma instituição pública de ensino técnico. Apesar das apreensões e incertezas, decidi inscrever-me e, com sucesso, conquistei a posição de professor de Ensino Médio e Técnico.

Enquanto trabalhava na empresa de transportes e também na escola técnica, mantive minha busca por uma formação na área da docência. Cursei uma pós-graduação em Docência no Ensino Superior e, posteriormente, em Administração.

Além de lecionar no curso técnico em Programação de Jogos Digitais, iniciei minha trajetória como professor em outras disciplinas relacionadas à tecnologia dos demais cursos da escola. Essa experiência me encantou ainda mais, pois percebi que, ao ensinar, também estava constantemente aprendendo.

Em 2022, meu colega de trabalho nessa instituição, agora meu orientador de mestrado, o Professor Dr. Sidinei de Oliveira Sousa, motivou-me a me candidatar ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade do Oeste Paulista. Fui aceito, o que me encheu de alegria, pois reconheci os vastos benefícios que essa oportunidade traria para minha vida, tanto pessoal quanto profissionalmente, dada minha carreira como professor. Durante minha participação no programa de mestrado, fui apresentado à plataforma *Be Active* e às metodologias ativas, com destaque para a *Peer Instruction*.

Em 2023, recebi o convite da mantenedora de um colégio particular em Santo Anastácio/SP para integrar o corpo docente e lecionar a disciplina de Pensamento Computacional no Programa *Mind Maker*. Essa oportunidade proporcionou-me a experiência enriquecedora de aplicar metodologias ativas junto aos estudantes do ensino fundamental.

A experiência de me tornar professor despertou em mim um interesse profundo pelo alinhamento de estratégias tecnológicas e dados. Como resultado, decidi iniciar uma pesquisa aprofundada sobre esse tema, cujos detalhes serão explorados ao longo das próximas páginas. Convido você, estimado leitor, a acompanhar essa jornada e explorar as descobertas que surgiram deste estudo.

## 1.2 Contexto atual relacionado à temática da pesquisa

Neste momento da pesquisa, a proposta foi conduzir um estudo, de caráter multidisciplinar, aprofundado sobre o tema central, com o objetivo de examinar as investigações realizadas no campo explorado. A intenção foi identificar as abordagens e descobertas realizadas por outros autores a fim de compreender melhor o panorama atual e orientar a própria investigação de maneira mais detalhada.

Para esta dissertação sobre a “Utilização de *Business Intelligence* para analisar dados coletados no módulo *Peer Instruction* da plataforma *Be Active*<sup>1</sup>”, foi conduzido um estudo do estado da arte, com o objetivo de mapear e analisar as pesquisas mais relevantes no campo de estudo. A seleção dos trabalhos priorizou fontes recentes e significativas para o tema em questão. Foram consultadas diversas bases de dados acadêmicas, abrangendo artigos científicos, livros, dissertações e teses, a fim de garantir uma visão ampla da área. Isso envolveu a busca por estudos científicos entre os anos de 2018 e 2024 em diversas bases de dados, incluindo Scielo, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e Portal da CAPES, além do Centro de Informações de Recursos Educacionais (ERIC). Essas bases foram selecionadas devido à sua seriedade na disponibilização de conteúdos científicos de qualidade. Os descritores utilizados na busca foram "*Business Intelligence*" AND "*Education*", "*Business Intelligence*" AND "*Metodologias Ativas*", "*Business Intelligence*" AND "*Peer Instruction*", "*Virtual learning environment*" AND "*Peer instruction*", "*Plataforma*" AND "*Peer instruction*" conforme mostra o Quadro 1. Após a coleta dos materiais, todos os resumos foram revisados para verificar sua relevância para os objetivos da pesquisa. Os materiais selecionados, conforme mostra o Quadro 2, foram então analisados e descritos abaixo.

---

<sup>1</sup> A *Peer-Instruction* ou instrução por pares, é uma metodologia ativa desenvolvida por Erick Mazur que visa melhorar a compreensão dos alunos em sala de aula por meio da interação e do ensino entre pares. A *Be Active* é uma plataforma *Web* que reúne as principais metodologias ativas, entre elas, está a *Peer-Instruction*.

Quadro 1 - Busca nas bases de dados

DESCRITORES	BDTD	TOTAL SELECIONAD O BDTD	CAPEB	TOTAL SELECIONAD O CAPEB	SCIELO	TOTAL SELECIONAD O SCIELO	ERIC	TOTAL SELECIONAD O ERIC
"BUSINESS INTELLIGENCE" AND "EDUCAÇÃO"	21	6	4	1	5	1	36	0
"BUSINESS INTELLIGENCE" AND "METODOLOGIAS ATIVAS"	0	0	4	0	0	0	0	0
"BUSINESS INTELLIGENCE" AND "PEER INSTRUCTION"	0	0	0	0	0	0	0	0
"VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT" AND "PEER INSTRUCTION"	0	0	0	0	0	0	1	0
"PLATAFORMA" AND "PEER INSTRUCTION"	3	1	7	5	1	0	4	0

Fonte: O autor.

Vale ressaltar que os resultados das buscas utilizando os descritores mencionados no Quadro 1 revelaram trabalhos relacionados a áreas distintas, como administração e saúde. Considerando que a presente pesquisa tem como foco a educação, adotou-se como critério de seleção os temas-chave dos trabalhos que abordaram a educação.

Quadro 2 - Material selecionado para análise

AUTOR	TÍTULO	ANO DE PUBLICAÇÃO	PLATAFORMA
Ana Travassos Ichihara	Avaliação do sistema de comunicação de cursos EAD e de sua contribuição no desempenho educacional.	2018	BDTD
Munir de Sá Mussa; Saulo Chaves de Souza; Eduardo Francisco da Silva Freire; Renata Gomes Cordeiro; Henrique Rego Monteiro da Hora	<i>Business intelligence</i> na educação: uma aplicação do software <i>pentaho</i>	2018	CAPES
Selma Cavaignac; Luís Borges Gouveia; Pedro Reis	Uso do <i>kahoot</i> e de estratégia de gamificação no ensino superior: relato de experiência da aplicação do <i>peer instruction</i> como metodologia de ensino.	2019	CAPES
Maria Betânia de Oliveira Garcia; Michelly Macedo de Oliveira; Amanda Pavani Plantier	Interatividade e Mediação na Prática de Metodologia Ativa: o Uso da Instrução por Colegas e da Tecnologia na Educação Médica.	2019	CAPES
Maria Aparecida Maes	Método de apoio a tomada de decisão estratégica na retenção discente no ensino.	2020	BDTD
Debora Regina Schmidt	O uso de metodologias ativas no ensino remoto de física: uma proposta de formação para professores do ensino básico.	2021	BDTD
Lilian Maria Gonçalves	Uma plataforma de Business Intelligence para analisar a retenção e evasão do IFMT.	2021	BDTD
Carlos Grimm Moniz Junior	Uma proposta de aplicação de <i>business intelligence</i> no sistema educacional brasileiro.	2021	BDTD
Matheus Gonçalves da Silva; João Paulo Casaro Erthal	<i>Team-Based Learning e Peer Instruction</i> : o estado do conhecimento das publicações em periódicos nacionais de ensino de Física.	2021	CAPES
Maria Alejandra Varona Taborda; Jorge Cesar Mosquera Ramírez; César Augusto Medina Moreno; Diego Fernando Lemus Muñoz; Carlos Julián Muñoz Hernández; Christian Gustavo Arias Iragorri	<i>Business Intelligence for the Programs of the Secretaries of Health, Education and Planning in a Territorial Entity.</i>	2021	SCIELO
Eunice Cristina da Silva	Proposta de um ambiente de <i>business intelligence</i> para acompanhamento dos egressos dos programas de iniciação científica do IFSULDEMINAS.	2023	BDTD
Gissélida do Padro Siqueira	Proposta de acompanhamento do indicador de eficiência acadêmica, com base na inteligência de negócios, para o <i>campus</i> muzambinho do instituto federal do sul de minas gerais.	2023	BDTD

Fonte: o autor.

Ichihara (2018), em sua tese intitulada “Avaliação do sistema de comunicação de cursos EAD e de sua contribuição no desempenho educacional”, discute os

desafios enfrentados na expansão da educação a distância no Brasil, considerando suas características geográficas, sociais e econômicas.

A autora destaca a importância da gestão e avaliação dos fatores críticos dos cursos a distância, especialmente a comunicação, para melhorar a qualidade da gestão educacional. Para isso, propõe um modelo de avaliação baseado nos Referenciais de Qualidade do Ministério da Educação (MEC) e em técnicas de *Business Intelligence (BI)*. Esse modelo busca identificar os fatores críticos de sucesso da comunicação nos cursos a distância, utilizando métricas mensuráveis e aplicando técnicas de *BI* para analisar os dados dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

A autora apresenta dois estudos de caso que exemplificam a aplicação desse modelo, destacando sua utilidade na análise quantitativa e na identificação de padrões que podem apoiar a tomada de decisões na gestão educacional. Por fim, enfatiza a importância de uma abordagem sistemática e baseada em dados para melhorar a qualidade e eficácia da educação a distância no contexto brasileiro.

Silva (2023) destaca em sua dissertação, “Proposta de um ambiente de *business intelligence* para acompanhamento dos egressos dos programas de iniciação científica do IFSULDEMINAS”, a importância do acompanhamento dos egressos da Iniciação Científica (IC) por parte das instituições de ensino, visando contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa e para os programas de pós-graduação, além de diminuir o tempo médio de permanência nesses programas.

Para atingir esse objetivo, propõe o uso de ferramentas de *Business Intelligence (BI)*, com destaque para o *Data Warehouse (DW)*, a fim de coletar e analisar dados que auxiliem na tomada de decisões gerenciais. O estudo descreve a metodologia utilizada para identificar os requisitos informacionais, desenvolver o *DW* e apresentar as informações por meio de *dashboards*. Os resultados obtidos demonstram a eficácia da ferramenta proposta, fornecendo informações relevantes sobre a trajetória acadêmica e profissional dos egressos da IC, bem como seu impacto na formação de recursos humanos para pesquisa e na sociedade em geral. Além disso, o estudo contribui para o avanço acadêmico e científico ao preencher lacunas na literatura sobre o uso de ferramentas de *BI* na gestão de egressos e em instituições públicas.

Siqueira (2023) em sua dissertação, “Proposta de acompanhamento do indicador de eficiência acadêmica, com base na inteligência de negócios, para o *campus* Muzambinho do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais”, descreve a importância da aplicação da Inteligência de Negócios (*BI*) no ambiente acadêmico, utilizando-a em conjunto com a metodologia CRISP-DM para analisar dados do *campus* Muzambinho. O foco da pesquisa é acompanhar o índice de Eficiência Acadêmica dos cursos sob a gestão da Diretoria de Ensino, visto como um indicador-chave para avaliar a qualidade do ensino e o uso eficiente dos recursos públicos.

A pesquisa é realizada de forma aplicada, exploratória e descritiva, utilizando técnicas de análise quali/quantitativa, bibliométrica e CRISP-DM. O *campus* de Muzambinho é escolhido como projeto piloto devido à sua representatividade dentro do Instituto Federal e por ser o local de atuação da autora. O estudo propõe um Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica com diferentes dimensões e variáveis, visando facilitar a visualização e a tomada de decisões preventivas ou mitigatórias para melhorar os resultados acadêmicos e a sustentabilidade organizacional.

Schmidt (2021), em sua dissertação “O uso de metodologias ativas no ensino remoto de física: uma proposta de formação para professores do ensino básico”, concentra-se na formação de professores do ensino básico em práticas de ensino de física usando metodologias ativas, especialmente durante o ensino remoto. Foi elaborado um roteiro de oito aulas sobre acústica, adaptadas para o contexto da pandemia, com atividades que aplicam essas metodologias com o objetivo é analisar como os professores percebem a viabilidade das metodologias ativas durante o ensino híbrido, com foco na Introdução à Acústica. Doze professores participaram de um encontro de quatro horas, realizado via *Google Meet*, quando foram discutidas técnicas como sala de aula invertida, instrução por pares e o método PIE (Predizer, Interagir e Explicar). Os dados foram coletados por meio de um formulário com cinco questões objetivas e analisados qualitativamente, destacando aspectos relacionados à formação docente, ao ensino remoto de física e à capacidade de aprendizado durante a pandemia.

Maes (2020) descreve em sua dissertação “Método de apoio a tomada de decisão estratégica na retenção discente no ensino” a importância da educação na sociedade e a necessidade de estratégias eficazes para lidar com a retenção de estudantes em instituições de ensino superior privadas. Propõe o uso de uma rede bayesiana, utilizando dados de *Business Intelligence* da própria instituição, para

identificar fatores de risco relacionados à evasão estudantil. Com base na literatura e em publicações sobre evasão no ensino superior, o estudo busca entender e estimar o risco de evasão, fornecendo subsídios para a gestão na implementação de políticas de prevenção e na criação de estratégias para garantir a conclusão dos cursos pelos estudantes. Destaca-se que a conclusão do ensino superior é vantajosa para os estudantes, aumentando suas oportunidades no mercado de trabalho, enquanto para as instituições ter estudantes qualificados contribui para sua resiliência em tempos de crise econômica.

Gonçalves (2021), em sua dissertação “Uma plataforma de *Business Intelligence* para analisar a retenção e evasão do IFMT”, aborda a importância de utilizar o *Business Intelligence (BI)* na educação para identificar e lidar com a evasão e retenção de estudantes. Destaca-se que a Plataforma Nilo Peçanha (PnP) do SETEC/MEC oferece indicadores da Rede EPT, mas não fornece detalhes suficientes para acompanhar os cursos de forma completa. O autor propõe usar os dados da PnP sem exclusões em uma estrutura de BI, utilizando ferramentas de análise de dados para desenvolver informações estratégicas que auxiliem na mitigação da evasão e retenção. O estudo demonstra que, por meio do *Power BI*, foi possível oferecer ao IFMT uma nova visão do acompanhamento de seus cursos, tanto de forma global quanto individualizada por campus.

Moniz Junior (2021), em sua dissertação “Uma proposta de aplicação de *business intelligence* no sistema educacional brasileiro”, explora o uso de *Business Intelligence (BI)* no contexto do sistema educacional brasileiro, utilizando dados disponibilizados pelo INEP. O objetivo da pesquisa é entender as contribuições e desafios do uso de *BI* nesse contexto. Para isso, desenvolve interfaces de acesso aos dados educacionais brasileiros por meio de um software de *BI*. A metodologia empregada é um estudo aplicado com objetivos exploratórios e descritivos, utilizando uma abordagem quantitativa e procedimentos bibliográficos, além de um estudo de caso no sistema educacional brasileiro. A ferramenta desenvolvida demonstra resultados satisfatórios, gerando gráficos e informações interativas que auxiliam na divulgação de dados e tomada de decisões, além de possibilitar a aplicação de técnicas avançadas, como mineração de dados.

Cavaignac, Gouveia e Reis, *et al.* (2019), em seu artigo “Uso do *kahoot* e de estratégia de gamificação no ensino superior: relato de experiência da aplicação do *peer instruction* como metodologia de ensino”, relata a aplicação do método *Peer*

*Instruction* em conjunto com a plataforma *Kahoot* e estratégias de gamificação no ensino universitário de Jornalismo. A experiência foi conduzida durante o primeiro semestre de 2019 com uma turma de 1º período. A autora utilizou o estudo de caso e um questionário eletrônico para avaliar a eficácia da abordagem e concluiu que o método *Peer Instruction*, combinado com recursos tecnológicos e estratégias diversificadas, pode dinamizar a construção do conhecimento e promover uma participação mais ativa dos estudantes em sala de aula. O uso das novas tecnologias e ferramentas de comunicação pode modificar a dinâmica do ensino, aumentando a interação e motivação dos estudantes.

Garcia, Oliveira e Plantier (2019), no artigo “Interatividade e Mediação na Prática de Metodologia Ativa: o Uso da Instrução por Colegas e da Tecnologia na Educação Médica”, destaca o uso da metodologia ativa de Instrução por Colegas (IpC) aliada às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Bioquímica para estudantes de Medicina. A IpC envolve debates entre os estudantes em resposta a questões teóricas, enquanto as TIC facilitam o envio e a análise imediata das respostas. O estudo, realizado com 30 estudantes, mostrou resultados positivos, com aumento na porcentagem de acerto das questões após a aplicação do método. Os estudantes perceberam a metodologia como inovadora e eficaz, sugerindo que a combinação de IpC com TIC pode ser promissora para fortalecer o ensino e a aprendizagem.

Em seu artigo “*Business intelligence* na educação: uma aplicação do software *pentaho*”, Mussa *et al.* (2018) destaca o papel dos sistemas de *Business Intelligence* (BI) como ferramentas que auxiliam e ampliam os processos de tomada de decisão, utilizando dados da empresa para embasar escolhas de forma mais precisa e confiável. Ele foca no *software Pentaho*, um *software* livre que oferece recursos de BI e é altamente personalizável. O texto descreve uma aplicação do *Pentaho* em uma instituição de ensino, onde foi criado um modelo multidimensional e os dados acadêmicos foram inseridos em um *data warehouse*. O *Pentaho* foi configurado para apresentar esses dados de forma multidimensional, proporcionando uma visão unificada que pode ser analisada por gestores educacionais para tomar decisões mais informadas.

Silva e Erthal (2021), no artigo “*Team-Based Learning* e *Peer Instruction*: o estado do conhecimento das publicações em periódicos nacionais de ensino de Física”, apresentam uma revisão bibliográfica sobre o uso das metodologias ativas

*Team-Based Learning* (Aprendizagem Baseada em Equipes) e *Peer Instruction* (Instrução por Pares) no ensino de Física, por meio de análise de artigos publicados em periódicos brasileiros entre 2011 e 2021, classificados como A e B pela Plataforma Sucupira. Os resultados indicam que essas abordagens, ao promoverem a interação entre os estudantes, tiveram impactos positivos na aprendizagem conceitual, na autoeficácia dos estudantes e no desempenho acadêmico. No entanto, os autores observaram uma escassez de publicações sobre essas estratégias, o que sugere a necessidade de mais estudos para explorar melhor o potencial das metodologias ativas no ensino de Física.

Taborda *et al.* (2021), em seu artigo “*Business Intelligence for the Programs of the Secretaries of Health, Education and Planning in a Territorial Entity*”, destaca a necessidade das entidades territoriais na Colômbia de registrar e relatar informações sobre os programas governamentais que administram, conforme exigido por lei. No entanto, devido à dispersão dessas informações em várias plataformas, a análise abrangente dos dados é dificultada. A pesquisa visa implementar um modelo de inteligência empresarial para integrar e analisar dados de ministérios específicos, visando uma gestão mais eficaz.

A metodologia de Ralph Kimball foi utilizada para criar um sistema que extrai, transforma e carrega dados em um banco de dados centralizado. Com ferramentas como *Pentaho* e *Power BI*, é possível interpretar corretamente os dados e, conseqüentemente, tomar decisões informadas e desenvolver novas estratégias para resolver problemas específicos, usando painéis de controle, visualização de indicadores e geração de relatórios. O autor afirma que a implementação da inteligência empresarial permite uma análise mais completa das informações, facilitando a gestão e a tomada de decisões nas entidades territoriais colombianas.

Assim, procedeu-se à leitura dos itens selecionados para fornecer suporte ao trabalho desenvolvido. No entanto, observou-se uma lacuna significativa na literatura: a escassez de estudos que abordassem a aplicação de *business intelligence* na exploração de dados relacionados à metodologia *Peer Instruction* no que diz respeito ao desempenho dos estudantes e ao apoio no processo de tomada de decisão do docente quanto a novas estratégias e ensino. Essa carência destacou a necessidade de aprofundar a pesquisa nessa interseção específica. A análise das publicações disponíveis revelou que, embora existissem trabalhos relevantes em outras áreas, poucos exploraram a integração *entre business intelligence e Peer Instruction*.

Portanto, o estudo proposto visou preencher essa lacuna, contribuindo para o avanço do conhecimento nessa área emergente.

### **1.3 Questão e objetivos da pesquisa**

A presente pesquisa buscou responder à questão: como a aplicação de *Business Intelligence* na análise dos dados do módulo *Peer-Instruction* da plataforma *Be Active* pode apoiar os docentes na tomada de decisões em ambientes educacionais, com foco na aprendizagem individual e em grupo?

Para abordar essa questão, foram estabelecidos os objetivos a seguir.

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Analisar a aplicação de *Business Intelligence (BI)* com o auxílio da ferramenta *Power BI* na exploração de dados coletados no contexto do módulo *Peer Instruction* da plataforma "*Be Active*".

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Extrair os dados disponíveis no módulo *Peer Instruction* da plataforma "*Be Active*" e organizá-los em um formato adequado para análise;
- Desenvolver modelos de dados no *Power BI* que relacionem as informações dos relatórios no módulo *Peer Instruction*.

### **1.4 Estrutura da dissertação**

A dissertação está estruturada em seis seções. A primeira seção traz um resumo da trajetória do pesquisador, descrevendo as motivações por trás da pesquisa. Além disso, são detalhadas as questões que orientam o estudo e os objetivos estabelecidos para alcançar as respostas desejadas.

Na seção dois, expõe-se sobre a *Peer Instruction*, as etapas para sua implementação bem como a base teórica para a sua aplicação.

Na seção três, discorre-se sobre *Business Intelligence*, definição da ferramenta *Power BI* e ciência de dados e como estes três contribuem para uma tomada de decisão mais estratégica quando alinhados.

A seção quatro trata da metodologia qualitativa e quantitativa utilizada nessa pesquisa, além de abordar o levantamento de dados e a criação de uma base para ser importada e utilizada na ferramenta *Power BI*. Também apresenta como foram desenvolvidos os três modelos de visualizações apresentados nesta pesquisa.

A seção cinco aborda os resultados obtidos por meio da análise dos dados com o auxílio da ferramenta *Power BI*, elencando os três modelos de visualizações.

Por fim, a seção seis aborda os aspectos essenciais e as conclusões da pesquisa. Além disso, visa-se que a leitura deste trabalho incentive a realização de estudos adicionais sobre a aplicação de *business intelligence* na análise de dados educacionais.

## 2 PEER INSTRUCTION

Nesta seção, serão explorados os conceitos de metodologias ativas, com destaque para a *Peer Instruction*, metodologia criada por Eric Mazur. Além disso, serão apresentadas as etapas de sua aplicação e a teoria da Zona de Desenvolvimento Iminente, desenvolvida por Lev Vygotsky.

### 2.1 Metodologias ativas

Para Bacich e Morán (2018), as metodologias ativas destacam o papel ativo do estudante, incentivando sua participação direta e reflexiva em todas as etapas do aprendizado, com o professor atuando como mediador.

Segundo Berbel (2011), as metodologias ativas focam no desenvolvimento do aprendizado por meio de experiências reais ou simuladas, com o objetivo de enfrentar e resolver desafios práticos em diversos contextos.

Para Moran (2015), metodologias ativas de aprendizagem, o aprendizado ocorre por meio de problemas e situações reais que os alunos encontrarão em sua vida profissional, facilitando a assimilação do conteúdo. O estudante assume o papel de protagonista do seu próprio conhecimento, promovendo um aprendizado mais participativo.

Valente, Almeida e Geraldini (2017) expõem o conceito de metodologias ativas como estratégia pedagógica para promover um ensino em que os estudantes se tornem mais ativos e engajados, realizando atividades que facilitem a conexão com o contexto, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a construção do conhecimento.

Sendo assim, metodologias ativas são abordagens de ensino que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem. Em vez de simplesmente ouvir uma aula expositiva, os estudantes se envolvem ativamente com o conteúdo.

### 2.2 Definição da metodologia *Peer Instruction*

A metodologia ativa *Peer Instruction* ou Instrução por pares, foi idealizada em 1991 por Eric Mazur, professor de física na Universidade de Harvard (EUA), “com o objetivo de propor uma metodologia educacional mais alinhada ao conceito de educação por ele defendido” (Santos *et al.* 2022, p. 6).

Mazur (2015) define a *Peer Instruction* como uma técnica de ensino que promove a aprendizagem ativa e a colaboração entre os alunos, afirmando que “Os objetivos básicos da *Peer Instruction* são: explorar a interação entre os estudantes durante as aulas expositivas e focar a atenção dos estudantes nos conceitos que servem de fundamento” (Mazur, 2015, p. 10). De acordo com o autor, um dos problemas do ensino tradicional é a apresentação do conteúdo, muitas vezes retirado diretamente de livros ou notas de aula do professor, o que desmotiva os estudantes a participarem das aulas. Isso ocorre porque a apresentação tradicional consiste, principalmente, em um monólogo diante de uma plateia passiva, sendo difícil manter os estudantes envolvidos.

Além disso, é desafiador proporcionar oportunidades para que os estudantes pensem criticamente sobre o conteúdo, fazendo com que as aulas expositivas reforcem a ideia de que a resolução de problemas é a chave para dominar o conteúdo e levando os estudantes a pedirem mais exemplos de problemas, perpetuando a crença de que essa é a única forma de sucesso no aprendizado.

Segundo Mazur (2015), as aulas não seguem o detalhamento dos livros ou notas de aula, mas consistem em apresentações curtas dos pontos-chave seguidas de testes conceituais com pequenas questões. Os estudantes têm tempo para formular respostas e depois discutem entre si, promovendo o pensamento crítico e a avaliação da compreensão dos conceitos apresentados.

De acordo com a metodologia, cada teste conceitual tem o seguinte formato genérico:

Tabela 1 - Formato genérico do teste conceitual

Proposição da questão	1 minuto
Tempo para os estudantes pensarem	1 minuto
Os estudantes anotam suas respostas individuais (opcional)	
Os estudantes convencem seus colegas ( <i>Peer Instruction</i> )	1-2 minutos
Os estudantes anotam as respostas corrigidas (opcional)	
<i>Feedback</i> para o professor: registro das respostas	
Explicação da resposta correta	2+ minutos

Fonte: Mazur (2015, p. 10)

Para as questões respondidas, utiliza-se um critério para saber se a aula prossegue para o próximo tópico. Se o percentual de respostas for menor que 30%, é necessário ter uma aula expositiva mais detalhada e mais lenta e aplica-se um novo teste. Se o percentual estiver entre 30% e 70% (quando chamamos de *Peer Instruction*), o professor sugere aos estudantes que realizem uma discussão em duplas, incentivando a colaboração entre eles. Em seguida, eles revisam e respondem novamente ao teste. Se o percentual de acertos for acima de 70%, o professor fornece uma explicação para consolidar o conteúdo e introduz o próximo tópico, marcando o início de um novo ciclo de avaliação (Mazur, 2015).

Utilizando a metodologia em suas atividades de ensino, Mazur (2015) elaborou a seguinte tabela para contrastar os desempenhos entre uma aula convencional e uma aula empregando a *Peer Instruction*.

Tabela 2 - Escores médios antes e após a implementação da *Peer Instruction*

Método de ensino	FCI						
	Ano	antes	após <sup>a</sup>	ganho <sup>b</sup>	G <sup>c</sup>	MB	N <sup>d</sup>
<b>CONVENCIONAL</b>	1990	(70%) <sup>e</sup>	78%	8%	0,25	67%	121
<b>PEER INSTRUCTION</b>	1991	71%	85%	14%	0,49	72%	177
	1993 <sup>f</sup>	70%	86%	16%	0,55	73%	158
	1994	70%	88%	18%	0,59	76%	216
	1995 <sup>g</sup>	67%	88%	21%	0,64	76%	181

Fonte: Mazur (2015, p. 10)

<sup>a</sup> Dados obtidos no primeiro dia de aula.

<sup>b</sup> Dados obtidos após dois meses de aula.

<sup>c</sup> Fração do ganho máximo possível obtido.

<sup>d</sup> Número de pontos de dados.

<sup>e</sup> Sem pré-teste de FCI em 1990; médias de 1991-1995 mostradas.

<sup>f</sup> Em 1992 não foram aplicados testes.

<sup>g</sup> Dados de 1995 refletem o uso do manuscrito do livro que estava em preparação.

A partir dos dados fornecidos por Eric Mazur, é evidente e possível concluir que os estudantes adquiriram um conhecimento mais substancial quando estiveram engajados de forma ativa na aula, ou seja, quando desempenharam um papel central no processo de aprendizado, em contraste com a abordagem mais tradicionalista de ensino.

### 2.3 Etapas para a implementação da *Peer Instruction*

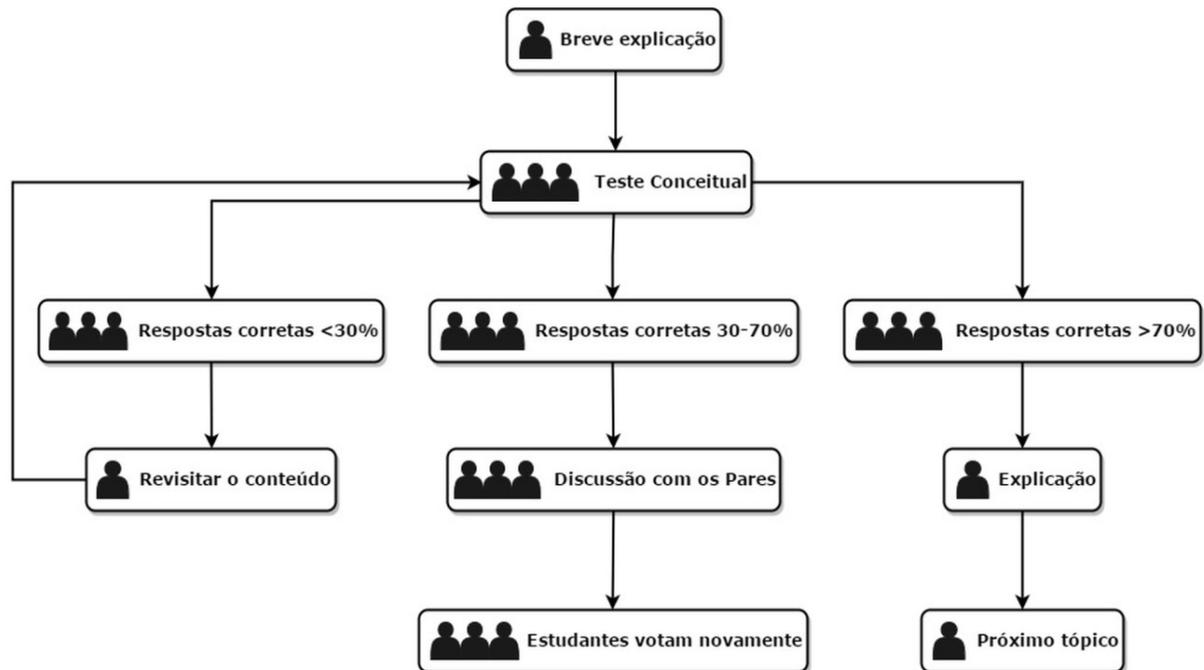
Para a elaboração do teste conceitual utilizando a metodologia *Peer Instruction*, o docente prepara o material didático, que pode incluir textos, problemas, perguntas de múltipla escolha ou casos de estudo relacionados ao conteúdo a ser ensinado. O docente introduz o conteúdo e fornece aos estudantes o material que foi preparado pelo menos uma semana antes da aplicação do teste. É importante destacar os conceitos-chave e os objetivos de aprendizagem relacionados ao tema proposto. Na aplicação do teste, o docente apresenta um questionário de múltipla escolha relacionado ao material fornecido. Cada pergunta deve ser desafiadora o suficiente para estimular o pensamento crítico, mas também clara o bastante para ser compreendida pelos estudantes (Sousa; Souza, 2019).

Ao iniciar o teste, os estudantes têm um tempo determinado para refletir individualmente sobre a pergunta apresentada. Eles podem fazer anotações, esboçar respostas ou pensar sobre possíveis soluções. Após a reflexão individual, os estudantes são solicitados a votar em suas respostas usando um sistema de resposta rápida, como *clickers* eletrônicos ou aplicativos de votação online. Essa etapa permite ao docente avaliar o nível de compreensão da turma sobre o conceito em questão (Pereira; Ribeiro, 2023).

Depois de os alunos responderem às questões, o docente pode avaliar o percentual de acertos e, por meio do resultado dessa avaliação, decide se o teste continua ou não. Por exemplo: para o percentual de acertos menor que 30%, é necessário que o docente faça uma nova aula expositiva com mais detalhes e volte a aplicar o teste. Se os acertos estiverem entre 30% e 70%, onde chamamos de *Peer Instruction*, os estudantes são instruídos a discutir a pergunta em times. Durante essa discussão, os estudantes têm a oportunidade de articular seus pensamentos, explicar seu raciocínio e considerar diferentes perspectivas.

Após a discussão em duplas, eles são convidados a votar novamente na mesma pergunta. Essa segunda votação permite que os estudantes reconsiderem suas respostas à luz das discussões em grupo. Se os acertos atingirem um percentual maior que 70%, o docente passa para a próxima questão. Isso se repete até o fim do teste conceitual (Sousa e Souza, 2019). Esse processo pode ser observado no fluxograma da Figura 1.

Figura 1 - Processo de implementação do *Peer Instruction*



Fonte: Adaptado de Lasry; Mazur e Watkins, (2008, p 1067).

Por fim, o docente revisa os principais pontos discutidos durante a atividade e faz uma síntese do aprendizado alcançado. Essa etapa é importante para consolidar os conceitos e garantir que os estudantes tenham uma compreensão sólida do tema. Além disso, o docente pode propor atividades práticas ou problemas adicionais para que os estudantes apliquem os conceitos aprendidos em novos contextos e reforcem sua compreensão.

Conforme Mazur (2015) observa, frequentemente os estudantes são capazes de ensinar uns aos outros de maneira mais eficiente do que o próprio docente. Isso ocorre porque acabaram de passar pelo processo de aprendizado e estão familiarizados com as dificuldades que enfrentaram para compreender o conteúdo.

#### 2.4 Zona de desenvolvimento iminente e a *Peer Instruction*

Segundo Vygotsky (1991), o conhecimento humano surge da interação entre pessoas e com o ambiente, destacando a importância das relações sociais e do contexto para a construção cognitiva. Nesse processo, tanto quem aprende quanto quem ensina são ativos na criação do conhecimento, estabelecendo vínculos interpessoais significativos. A abordagem sociointeracionista visa capacitar os

estudantes e não apenas a acumular informações, mas a gerenciá-las, promovendo uma aprendizagem contínua e autônoma (Message, 2019).

Vygotsky (1991) destacou a importância das relações sociais para a aprendizagem na sua teoria educacional. Ele argumentou que as crianças nascem com habilidades psicológicas básicas que são desenvolvidas em habilidades superiores por meio da interação social.

Para Oliveira (2012), a mediação é um processo no qual um indivíduo intervém em uma relação, tornando-a indireta e conduzida por meio desse indivíduo. Em vez de uma interação direta entre as partes envolvidas, a presença e a influência do mediador tornam-se essenciais para facilitar a comunicação e a compreensão mútua.

Em algumas pesquisas relacionadas a Vygotski no que diz respeito ao aprendizado por meio da interação social, deparamo-nos com Zoia Prestes, que discorda com a tradução do termo *zona blijaichego razvitia*. Para Prestes (2021), o conceito de *zona blijaichego razvitia*, proposto por Vigotski, é amplamente conhecido, mas muitas vezes mal interpretado. No Brasil, esse termo foi traduzido de diferentes maneiras ao longo do tempo e é importante entender como o conceito foi apropriado. Vigotski, em sua obra sobre a dinâmica do desenvolvimento mental em relação à instrução, sugere que a educação eficaz na infância é aquela que desafia e estimula o desenvolvimento, guiando-o e organizando-o, em vez de se basear em habilidades já maduras.

Em seu livro, Prestes (2021) discute a tradução do conceito de "zona de desenvolvimento proximal" para o português, que foi originalmente baseado nas traduções norte-americanas. Para ela, o tradutor Paulo Bezerra optou por "zona de desenvolvimento imediato", substituindo "proximal" por "imediato", mas essa mudança não resolve o problema de interpretação. Ambas as palavras falham em transmitir o aspecto importante do conceito de Vigotski, que envolve a relação entre desenvolvimento, instrução e a ação colaborativa de outra pessoa. O uso dessas traduções não capta a importância da instrução como atividade que pode influenciar o desenvolvimento.

A Zona de Desenvolvimento Proximal, nas muitas obras traduzidas disponíveis, diz que:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de

um adulto ou a colaboração com companheiros mais capazes (Vygotsky, 1991, p. 58).

Oliveira (1995) explica que a Zona de Desenvolvimento Proximal é um domínio psicológico em constante mudança, representando o processo de amadurecimento das funções. Em outras palavras, as ações que a criança realiza hoje com ajuda, ela terá capacidade de fazer sozinha no futuro.

Para Prestes (2021), Vigotski não afirma que a instrução garante o desenvolvimento, mas destaca que, quando realizada em um contexto colaborativo, seja com a participação de um adulto ou entre pares, ela abre possibilidades para o desenvolvimento.

Nesse sentido, a autora defende que a tradução que mais se aproxima do termo *zona blijaichego razvitia* é Zona de Desenvolvimento Iminente. Para Prestes (2021),

Sua característica essencial é a das possibilidades de desenvolvimento, mais do que do imediatismo e da obrigatoriedade de ocorrência, pois se a criança não tiver a possibilidade de contar com a colaboração de outra pessoa em determinados períodos de sua vida, poderá não amadurecer certas funções intelectuais e, mesmo tendo essa pessoa, isso não garante, por si só, o seu amadurecimento (Prestes, 2021, p.173).

Sendo assim, concordamos com a autora no que diz respeito à tradução de *zona blijaichego razvitia* para Zona de Desenvolvimento Iminente e, a partir de agora, usaremos esse termo.

A ZDI destaca a importância do apoio social e da instrução qualificada no processo de aprendizagem, enfatizando que o desenvolvimento cognitivo pode ocorrer de forma mais efetiva quando os estudantes são desafiados com tarefas que estão além de suas habilidades atuais, mas ainda acessíveis com auxílio.

A metodologia *Peer Instruction* enfatiza a aprendizagem colaborativa entre os estudantes. Nesse método, os estudantes são desafiados a discutir conceitos complexos entre si e a explicá-los uns aos outros. Essa abordagem promove uma compreensão mais profunda dos tópicos, pois os estudantes são incentivados a pensar criticamente e a aplicar seus conhecimentos para explicar os conceitos a seus pares (Mazur, 2015, p. 14).

Ao envolver os estudantes em discussões e atividades de ensino entre pares, a metodologia *Peer Instruction* oferece oportunidades para que os estudantes atinjam seu potencial máximo de aprendizagem com a ajuda de colegas mais experientes ou com diferentes perspectivas. Isso cria um ambiente de aprendizagem com indícios da

ZDI, facilitando o desenvolvimento cognitivo dos estudantes por meio da interação social e da colaboração.

Ao conectarmos a teoria com a prática na metodologia *Peer Instruction*, essa relação pode se estabelecer quando a porcentagem de acerto está entre 30% e 70%. Dentro desse contexto, os conceitos-chave da questão são alvo de discussão entre os próprios estudantes com a orientação ativa do professor, ou seja, a aprendizagem pode se desenvolver a partir da capacidade do aluno de adquirir conhecimentos tanto com o apoio de seus colegas, quanto com a orientação do professor. O papel do professor é mediar a aprendizagem do estudante, incentivando-o a cultivar uma mentalidade de aprendizado contínuo e autonomia na descoberta de conhecimento dentro do contexto em que está inserido.

## **2.5 Teoria do processamento da informação**

A Teoria do Processamento da Informação (TPI) é um modelo que busca explicar como os seres humanos percebem, interpretam, armazenam e recuperam informações. Originada a partir da psicologia cognitiva, a TPI compara o funcionamento do cérebro humano ao de um computador, sugerindo que ambos processam informações por meio de etapas sequenciais, desde a entrada sensorial até a saída comportamental. Esse modelo foi fundamental para o desenvolvimento de estudos sobre a cognição humana e tem grande impacto nas áreas da educação, psicologia e ciências da informação.

Segundo Atkinson e Shiffrin (1968), que são amplamente reconhecidos por terem desenvolvido o modelo multiarmazém, a informação passa por três fases principais: o registro sensorial, a memória de curto prazo e a memória de longo prazo. O registro sensorial capta os estímulos do ambiente, que são processados e transferidos para a memória de curto prazo, onde permanecem por um período limitado e precisam ser manipulados de forma ativa para serem consolidados na memória de longo prazo. Este último estágio armazena as informações por um longo período e é responsável pela recuperação dos dados quando necessário.

Outro aspecto importante da TPI é a atenção, que funciona como um filtro seletivo para a entrada de informações. Como apontam Neisser (1967) e Broadbent (1958), a atenção humana tem uma capacidade limitada, o que significa que apenas uma parte da informação sensorial é processada conscientemente, enquanto o

restante é descartado ou processado de maneira subconsciente. Essa seletividade é fundamental para o processamento eficiente da informação, já que o excesso de estímulos pode sobrecarregar o sistema cognitivo.

Por fim, a Teoria do Processamento da Informação tem implicações importantes na área educacional, pois enfatiza a importância de métodos de ensino que ajudem a consolidar a aprendizagem na memória de longo prazo, como o uso de repetições, associações e a estruturação da informação em blocos, conforme sugerido por Miller (1956). Esses métodos permitem que os alunos processem informações de maneira mais compreensível e apliquem-nas em diferentes contextos.

Na metodologia *Peer Instruction*, os estudantes são levados a participar ativamente de seu aprendizado, em vez de receberem o conhecimento de forma passiva. Essa metodologia promove a discussão e colaboração entre pares, incentivando a interação com o conteúdo e o processamento ativo da informação. Ao fazer isso, a metodologia pode se alinhar diretamente à TPI, já que o engajamento ativo facilita a movimentação da informação da memória de curto prazo para a de longo prazo, onde ocorre a verdadeira aprendizagem significativa.

Alguns pontos de conexão entre a TPI e a *Peer Instruction* podem ser considerados:

- **Atenção Seletiva:** A TPI enfatiza que a atenção humana é limitada e o aprendizado depende de como essa atenção é direcionada (Neisser, 1967). Na *Peer Instruction*, o professor formula questões conceituais que exigem que os alunos concentrem sua atenção em pontos importantes do conteúdo (Mazur, 2015). Ao discutir essas questões em pares, os alunos filtram informações irrelevantes e focam nas ideias-chave, aumentando o êxito do processamento da informação.
- **Processamento Ativo:** A TPI sugere que o processamento ativo da informação é necessário para mover dados da memória de curto para longo prazo (Atkinson; Shiffrin, 1968). Durante a *Peer Instruction*, os alunos não apenas ouvem passivamente, mas são levados a raciocinar e articular suas próprias respostas, promovendo o processamento ativo (Mazur, 2015). Essa interação com o conteúdo é importante para a consolidação na memória de longo prazo.
- **Feedback Imediato e Correção de Erros:** A *Peer Instruction* inclui a troca de ideias entre os pares, o que muitas vezes envolve debates sobre respostas

corretas e incorretas. De acordo com a TPI, o *feedback* é um fator essencial para o aprendizado, permitindo que os alunos ajustem sua compreensão em tempo real (Broadbent, 1958). Na *Peer Instruction*, o *feedback* imediato por meio das discussões e votações ajuda os alunos a corrigirem equívocos e a reforçarem seu entendimento (Mazur, 2015).

- **Repetição e Consolidação:** A TPI afirma que a repetição e o uso de associações são importantes para consolidar informações (Miller, 1956). Na *Peer Instruction*, os conceitos são revisados repetidamente durante as discussões e votações, permitindo que os alunos confrontem e reforcem suas ideias várias vezes, fortalecendo a retenção e a compreensão (Mazur, 2015).

- **Transferência de Conhecimento:** A TPI explica que, uma vez armazenada na memória de longo prazo, a informação pode ser recuperada e aplicada em novos contextos (Atkinson; Shiffrin, 1968). A *Peer Instruction*, ao promover a aplicação dos conceitos em diferentes questões e situações, facilita essa transferência, treinando os alunos a usar o conhecimento adquirido de forma mais flexível e adaptativa (Mazur, 2015).

Assim, a conexão entre a Teoria do Processamento da Informação e a metodologia *Peer Instruction*, de Eric Mazur, está na ênfase compartilhada no engajamento ativo e na estruturação do aprendizado, promovendo uma retenção plena de informações e um entendimento mais profundo dos conceitos trabalhados.

### 3 BUSINESS INTELLIGENCE

Nesta seção será apresentado o *Business Intelligence (BI)* como um conjunto de técnicas e ferramentas que ajudam as empresas a transformar dados em informações úteis para melhorar decisões estratégicas. Também será abordada a combinação entre *BI* e Ciência de Dados, que oferece uma visão mais profunda das informações e permite criar previsões que orientam decisões importantes. Essas ferramentas são essenciais para melhorar a eficiência e a competitividade das organizações.

*Business Intelligence (BI)*, em português, "Inteligência de Negócios," é um conjunto de técnicas, processos e ferramentas que auxiliam as organizações na coleta, análise e interpretação de dados para tomada de decisões estratégicas. O objetivo principal do *BI* é transformar dados brutos em informações relevantes e acionáveis, proporcionando uma visão mais clara do desempenho e dos processos de uma empresa.

Segundo Cebotarean (2011), em 1989 Howard Dresner introduziu o termo *Business Intelligence* como uma expressão abrangente destinada a descrever conceitos e métodos voltados para a melhoria da tomada de decisões nos negócios, utilizando sistemas de suporte baseados em informações concretas. Somente no final da década de 1990 é que essa terminologia passou a ser amplamente adotada.

Para Schaedler e Mendes (2021, p. 18), a origem do *BI* se deu durante a Segunda Guerra Mundial, quando Alan Turing criou o seu computador, reconhecendo que "suas funções eram tão amplas que, em teoria, ele poderia ser empregado na execução de qualquer tarefa" e que, de alguma forma, poderia imitar a inteligência humana.

Schaedler e Mendes (2021) afirmam que cada informação reunida por uma empresa desempenha um papel crucial no contexto do *Business Intelligence (BI)*. Sendo assim, o processo de coleta de dados torna-se fundamental para a eficácia do *BI*, pois cada fragmento de informação contribui para a compreensão abrangente do panorama empresarial. Essa abordagem centrada na obtenção de dados é essencial para extrair percepções valiosas, promovendo uma tomada de decisões informada e estratégica. A utilidade do *BI* é amplificada quando todas as informações, independentemente de sua natureza, são consideradas e integradas de maneira coesa, proporcionando uma visão mais completa e refinada do ambiente empresarial.

Para Sharda, Delen e Turban (2019), *Business Intelligence (BI)* é um termo amplo que abrange arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, aplicações e metodologias. Essa expressão é interpretada de maneira variada por diferentes pessoas, o que, em parte, se deve à abundância de acrônimos e termos da moda relacionados a ele, como *Business Performance Management (BPM)*.

Os principais objetivos do *BI* são possibilitar o acesso interativo aos dados, muitas vezes em tempo real, permitir a manipulação desses dados e oferecer aos gestores e analistas de negócios a capacidade de conduzir análises adequadas. Ao analisar dados históricos e atuais, os tomadores de decisão obtêm percepções que servem de base para decisões mais informadas. O processo de *BI* consiste em transformar dados em informações, decisões e, por fim, em ações.

A necessidade de decodificar a ampla gama de componentes associados ao *BI* reflete a natureza multifacetada desse campo, no qual a compreensão dos acrônimos e termos específicos torna-se imperativa para uma implementação eficaz. A interoperabilidade entre arquiteturas, ferramentas e bancos de dados é crucial para garantir a coesão do sistema de *BI*, proporcionando aos usuários finais uma experiência fluida e significativa.

O papel do *BI* como facilitador da transformação de dados em informações estratégicas destaca-se como uma peça-chave na engrenagem da inteligência empresarial. Ao capacitar os profissionais a traduzirem dados brutos em decisões informadas, o *BI* se torna um catalisador para o progresso organizacional, fornecendo uma base sólida para estratégias proativas. Em um mundo empresarial cada vez mais orientado por dados, o *Business Intelligence* emerge como um aliado indispensável para a gestão eficaz, garantindo que as organizações estejam equipadas para enfrentar os desafios dinâmicos do ambiente de negócios contemporâneo.

A expressão "análise de dados" tem substituído as tecnologias de apoio à decisão computadorizadas do passado, incluindo o termo "*BI*" (*Business Intelligence*). A análise de dados combina tecnologia computadorizada, ciência administrativa e estatística para resolver problemas reais. Organizações têm diferentes interpretações da análise de dados, como o *SAS Institute*, propondo oito níveis, que são: coleta de dados, exploração de dados, preparação de dados, modelagem estatística e matemática, análise descritiva e de resumo, análise exploratória de dados, modelagem estatística avançada e *machine learning* (aprendizado de máquina) e

implantação de modelos, englobando relatórios padronizados até consultas OLAP (*Online Analytical Processing*).

As tecnologias modernas podem emitir alertas quando ocorrem desempenhos excepcionais, como em meteorologia ou vendas. A análise de dados pode envolver estatísticas avançadas e o desenvolvimento de modelos preditivos para entender o comportamento dos clientes. O Instituto *Inform*s (*Institute for Operations Research and Management Science*) propõe três níveis de análise: o primeiro nível é o descritivo, que começa com a coleta e consolidação de fontes de dados relevantes à criação de uma infraestrutura de dados sólida, frequentemente integrada ao *DWS*<sup>2</sup> (*Data Warehouse*). A partir dessa infraestrutura, são desenvolvidos relatórios, consultas, alertas e tendências usando ferramentas e técnicas de extração de dados. O segundo nível é o preditivo, que visa prever eventos futuros com base em técnicas estatísticas e de mineração de dados e o terceiro, prescritivo, envolve a compreensão do presente, a previsão do futuro e a tomada de ações para otimizar o desempenho (Sharda, Delen e Turban, 2019).

Hyman (2023, p. 20) afirma que *Business Intelligence* é:

O que as empresas usam para analisar dados atuais e históricos. Ao longo do processo de análise de dados, há a esperança de que uma organização seja capaz de descobrir os *insights* necessários para tomar as decisões certas para o futuro da empresa ao usar uma combinação de ferramentas disponíveis, uma organização processa grandes conjuntos de dados de várias Fontes para chegar a descobertas que podem ser apresentadas à alta administração. Usando a ferramenta de *BI* empresarial, as partes interessadas podem produzir visualizações por meio de relatórios, *dashboards* e *KPIs* para fundamentar suas estratégias de crescimento com fatos. Muitas ferramentas permitem a colaboração e o compartilhamento entre grupos, porque os dados mudam ao longo do tempo.

Portanto, o *Business Intelligence* busca compreender o presente, prever o futuro e tomar decisões informadas, com diferentes níveis e aplicações interconectadas.

A informação também deve ter valor agregado, o que significa que seu detentor tem vantagens na tomada de decisões sobre um negócio ou empreendimento específico. Em contrapartida, informações desatualizadas e imprecisas podem desviar uma empresa de seu objetivo principal: a geração de lucros (Sharda; Delen; Turban, 2019). Nesse sentido, a qualidade e a relevância das informações são

---

<sup>2</sup> Sistema de gerenciamento de dados centralizado projetado para armazenar, organizar e consolidar grandes volumes de dados de diversas fontes dentro de uma organização.

determinantes para o sucesso empresarial, influenciando diretamente na eficácia das estratégias adotadas e na consecução dos objetivos organizacionais.

Fraga (2019) define o processo de *BI* em três regras principais: a primeira é possibilitar o acesso interativo aos dados; a segunda é facilitar a manipulação desses dados e a terceira é capacitar os gestores a realizar análises adequadas.

Para Schaedler e Mendes (2021), a obtenção de valor a partir dos dados depende da capacidade das percepções geradas em orientar decisões importantes, e é neste contexto que a ciência de dados desempenha um papel essencial. A relevância dos dados transcende a mera coleta, requerendo a capacidade de extrair informações que verdadeiramente direcionem decisões fundamentais.

Nesse cenário, a ciência de dados emerge como uma ferramenta indispensável, capacitando as organizações a interpretar e utilizarem eficientemente as informações disponíveis. A habilidade de transformar dados brutos em conhecimento estratégico é vital para o sucesso empresarial, proporcionando uma base sólida para a tomada de decisões informada e eficaz. Dessa forma, a integração da ciência de dados no processo decisório torna-se uma vantagem competitiva, potencializando a capacidade das empresas em alcançar objetivos e enfrentar desafios de maneira mais assertiva.

A ciência de dados concentra-se no exame abrangente dos dados, abordando seus processos desde a captura até a análise, englobando etapas cruciais como transformação e geração de informações significativas. Esse campo multidisciplinar integra diversas áreas do conhecimento, tais como matemática, estatística, *big data*, computação e outras áreas, consolidando-se como uma abordagem holística para compreender e extrair valor dos dados disponíveis (Souza *et al.* 2021, p. 14).

A interseção dessas áreas não apenas permite uma compreensão mais profunda dos dados, mas também promove a sinergia entre diferentes expertises, enriquecendo a capacidade de explorar informações valiosas. O entrelaçamento desses elementos proporciona não apenas a análise de dados, mas a capacidade de prever tendências, identificar padrões e embasar decisões estratégicas de maneira mais robusta, impulsionando a inovação e a eficiência nos mais diversos setores.

Para Amaral (2016), a ciência de dados tem como foco a resolução de problemas, indo além da simples análise, embora esta seja parte integrante de seus objetivos. Em um cenário onde todos os negócios estão inseridos no mercado de dados e informações, a ciência de dados visa descobrir conhecimentos que possam

ser úteis no processo decisório e na formulação de previsões, sendo mais que uma mera interpretação dos números. As organizações são incentivadas a fazerem estimativas com base nos dados gerados, ampliando assim sua capacidade de planejamento e adaptação às demandas do mercado.

A intersecção entre *Business Intelligence (BI)* e Ciência de Dados representa uma sinergia poderosa para as organizações na era da informação. Enquanto o *BI* se destaca na análise e apresentação de dados, a Ciência de Dados acrescenta profundidade a esse processo, possibilitando a descoberta de percepções e a criação de modelos preditivos mais avançados. A combinação dessas ferramentas não apenas proporciona uma visão mais abrangente dos dados, mas também fortalece a capacidade das empresas em tomar decisões estratégicas, antecipar tendências e inovar de maneira sustentável.

Assim, a convergência entre *BI* e Ciência de Dados não apenas aprimora a compreensão do presente, mas também oferece às organizações as ferramentas necessárias para moldarem proativamente o futuro, impulsionando a eficiência operacional, a competitividade e o sucesso a longo prazo.

## 4 METODOLOGIA

Nesta seção, será abordada a natureza da pesquisa, bem como a apresentação da plataforma *Be Active* e a aplicação da metodologia *Peer Instruction* dentro da *Be Active*. Além disso, será apresentada a ferramenta *Power BI* utilizada nesta pesquisa para transformação de dados em visualizações. Outro ponto que será abordado serão os modelos de banco de dados criados no Microsoft Excel, os quais agregam dados que serão trabalhados no *Power BI*.

### 4.1 Natureza da pesquisa

A pesquisa no campo social e científico frequentemente emprega duas abordagens distintas: a qualitativa e a quantitativa, como principais métodos de coleta e análise de dados.

Para Mineiro, Silva e Ferreira (2022), o foco da pesquisa qualitativa está na compreensão das conexões entre os sujeitos e o mundo, levando em consideração a subjetividade tanto dos participantes quanto do pesquisador. Essa abordagem reconhece que o trabalho de pesquisa não pode ser totalmente imparcial e isento de influências pessoais. Por outro lado, na pesquisa quantitativa, o objetivo é controlar os dados usando instrumentos e técnicas objetivas para realizar uma análise baseada em números e buscar generalizações.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa qualitativa é fundamental porque se concentra em compreender e explicar a complexidade das relações sociais, explorando aspectos da realidade que não podem ser quantificados. Ao focar o universo de significados, motivações, valores e atitudes dos participantes, ela oferece uma visão mais profunda dos fenômenos sociais. Inicialmente utilizada em Antropologia e Sociologia como uma alternativa à pesquisa quantitativa, ela se expandiu para áreas como Psicologia e Educação.

Apesar de algumas críticas, como a subjetividade e o envolvimento emocional do pesquisador, a pesquisa qualitativa possui características distintas, como a busca por resultados fidedignos, respeitando a diversidade de abordagens e objetivos de pesquisa. No entanto, é importante estar ciente dos limites e riscos, como a possibilidade de viés do pesquisador e a falta de detalhamento nos processos de análise.

Cada uma dessas abordagens possui suas próprias vantagens e desafios e, em muitos casos, elas não apenas coexistem, mas também se complementam de maneira sinérgica. Neste estudo, foram exploradas essas duas abordagens, sendo a primeira relacionada à pesquisa em livros e artigos, enquanto a segunda na extração e análise de dados do módulo *Peer-Instruction* da plataforma *Be Active*. Esses dados foram utilizados como base para a aplicação de técnicas e métodos de *Business Intelligence*, com a utilização da ferramenta *Power BI*, buscando assim uma abordagem abrangente e integrada na análise dos dados coletados.

## 4.2 Estratégias de análise

As estratégias de análise dos dados desta pesquisa iniciaram-se com um estudo do estado da arte, realizando uma revisão abrangente da literatura sobre a articulação entre teorias educacionais e *Business Intelligence* aplicada à educação e à metodologia ativa *Peer Instruction*. Os principais autores revisados incluíram Eric Mazur, que discute a aprendizagem ativa e o ensino centrado no aluno, e Lev Vygotsky, cujas teorias sobre a Zona de Desenvolvimento Iminente enfatizaram a importância da interação social na aprendizagem.

Essa revisão forneceu uma base teórica sólida, permitindo identificar lacunas na prática pedagógica atual e fundamentar as implementações propostas. Em seguida, coletaram-se dados de uma plataforma digital educacional *Be Active*, que forneceu uma variedade de dados para analisar como as teorias de Mazur (2015) e Vygotsky (1991) estavam sendo aplicadas nas práticas pedagógicas disponíveis.

Utilizando critérios de análise baseados nas diretrizes teóricas extraídas da literatura, foi avaliada a eficácia dos materiais em termos de engajamento e retenção do conhecimento, alinhando-se às perspectivas de Atkinson e Shiffrin (1968), sobre o processamento da informação e a memória. Além disso, realizou-se uma análise documental de materiais curriculares e planos de aula disponíveis na plataforma, avaliando como as teorias discutidas estavam incorporadas nas orientações pedagógicas. Para complementar essa análise, examinaram-se comentários e *feedback* de usuários da plataforma, permitindo uma compreensão mais profunda da percepção sobre a articulação entre teoria e prática.

Por fim, realizou-se um processo de reflexão crítica, articulando as evidências coletadas com as teorias revisadas. Essa reflexão facilitou a interpretação dos dados

e contribuiu para a construção de um modelo que articulou as teorias educacionais de Mazur e Vygotsky com as práticas pedagógicas observadas, além de considerar os aspectos cognitivos destacados por Atkinson e Shiffrin (1968).

Essas estratégias de análise proporcionaram um entendimento abrangente sobre como as teorias educacionais se manifestaram nas práticas de ensino, contribuindo para a discussão sobre a melhoria da qualidade educacional.

### 4.3 A plataforma *Be Active*

Em um cenário educacional em constante evolução, a necessidade de inovar e adaptar as práticas de ensino é fundamental. A *Be Active* é uma plataforma de desenvolvimento de práticas baseadas em metodologias ativas de aprendizagem que surge como uma solução estratégica para transformar o processo educacional.

Segundo Santos *et al.* (2022), para diversificar as estratégias de diagnóstico da aprendizagem e as metodologias ativas de ensino é preciso utilizar diversas plataformas. Nesse sentido, a *Be Active* integra as principais metodologias ativas, sendo elas:

- **Aprendizagem Baseada em Equipe (*Team Based Learning*):** essa metodologia tem duas versões: uma que inclui apenas os Testes de Garantia de Prontidão e outra que abrange Preparação, Testes de Garantia de Prontidão e Aplicação de Conceitos. Na fase de Preparação, o docente pode criar material de estudo ao adicionar referências bibliográficas e documentos em diversos formatos. Durante o Teste de Garantia de Prontidão, o docente seleciona um questionário para ser aplicado aos participantes (Santos *et al.*, 2022).
- **Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning*):** o processo ocorre sem a exposição prévia dos conteúdos pelo professor. Ao contrário do método tradicional, no qual o professor apresenta a teoria, muitas vezes descontextualizada, e depois pede ao aluno que relacione essa teoria com a realidade, no *PBL* o problema é apresentado primeiro. Assim, o aluno investiga a teoria e desenvolve conhecimentos e atitudes com o objetivo de resolver o problema (Sousa; Schlünzen Júnior, 2010).
- **Instrução por Pares (*Peer Instruction*):** visa fomentar a aprendizagem ativa entre os alunos, incentivando-os a explicar conceitos uns aos outros.

O foco está na interação entre os estudantes para a construção do conhecimento. O professor desempenha o papel de facilitador, formulando questões que ajudem na compreensão de conceitos essenciais do conteúdo abordado. Ao responder essas perguntas, os alunos têm a chance de validar e compartilhar suas ideias com seus colegas, promovendo um ambiente colaborativo de aprendizado (Gitahy; Sousa; Gitahy Neto, 2019).

- **Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project Based Learning*):** é definida pelo emprego de projetos autênticos e cativantes para a instrução de conteúdos acadêmicos. Essa estratégia incentiva o trabalho em equipe e a colaboração na resolução de problemas, criando um ambiente de aprendizagem envolvente e significativo. Ao envolver os alunos em tarefas reais e desafiadoras, a metodologia visa não apenas transmitir conhecimentos, mas também desenvolver habilidades práticas e promover a cooperação entre os participantes (Bender, 2014, p.15).

Além das metodologias ativas, a *Be Active* integra os estilos de aprendizagem, que são eles, David Kolb, Honey Alonso e VARK. Os diagnósticos utilizam um questionário validado cientificamente, permitindo que o professor compreenda o conteúdo disponível para o participante durante a interação. Além disso, é possível visualizar os perfis potenciais a serem identificados. Ao final do processo, é possível avaliar como um participante ou sua equipe podem aprender de maneira mais funcional e rápida (Santos *et al.*, 2022).

Com uma interface intuitiva e recursos interativos, a plataforma permite que os educadores desenvolvam e compartilhem práticas inovadoras, além de acessar uma biblioteca de atividades, problemas e questionários. Outro ponto forte da plataforma é o uso da inteligência artificial a qualquer momento e para a criação de questionários que podem ser utilizados nas metodologias.

Além disso, a plataforma é uma aliada na avaliação contínua do progresso dos estudantes, fornecendo relatórios que ajudam a ajustar e otimizar as práticas pedagógicas. Em última análise, a plataforma visa criar um ecossistema educacional mais envolvente, com o qual o aprendizado se torna uma experiência ativa e significativa para todos os participantes.

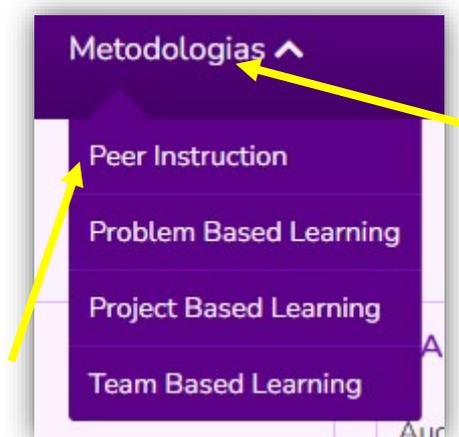
#### 4.4 Peer Instruction na Be Active

Para iniciar um teste conceitual utilizando a metodologia *Peer Instruction* é necessário estar logado na plataforma e ter um questionário pronto. No anexo A, é possível acompanhar a criação de um questionário.

Um teste conceitual é uma avaliação projetada para medir a compreensão e a aplicação de conceitos específicos em uma determinada área de conhecimento. Esse tipo de teste é utilizado em diferentes contextos educacionais, como escolas, faculdades, treinamentos profissionais e avaliações acadêmicas.

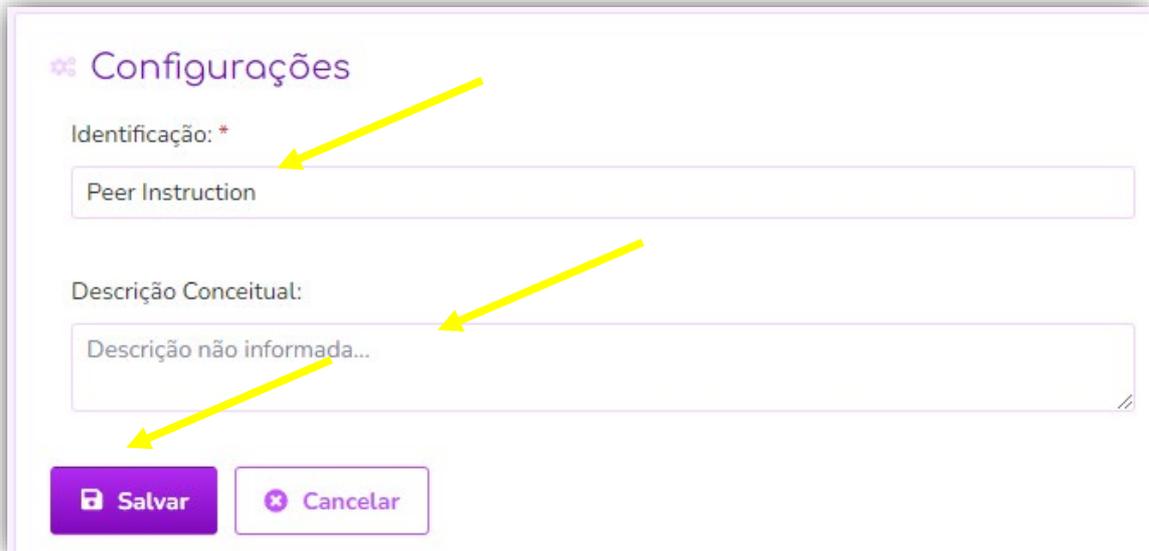
Para acessar o módulo *Peer Instruction* na plataforma *Be Active*, o usuário deverá acessar o menu “Metodologias” e em seguida “*Peer Instruction*” apontado na Figura 2. Vale destacar que todas as metodologias ativas ficam em um único menu.

Figura 2 - Acesso ao módulo *Peer Instruction*



Fonte: *Be Active* (2023)

Após seguir o procedimento descrito na Figura 2, o usuário é encaminhado para a tela de configurações da metodologia. Nesse ponto é necessário preencher, no mínimo, os campos obrigatórios antes de clicar no botão "Salvar" conforme mostra a Figura 3.

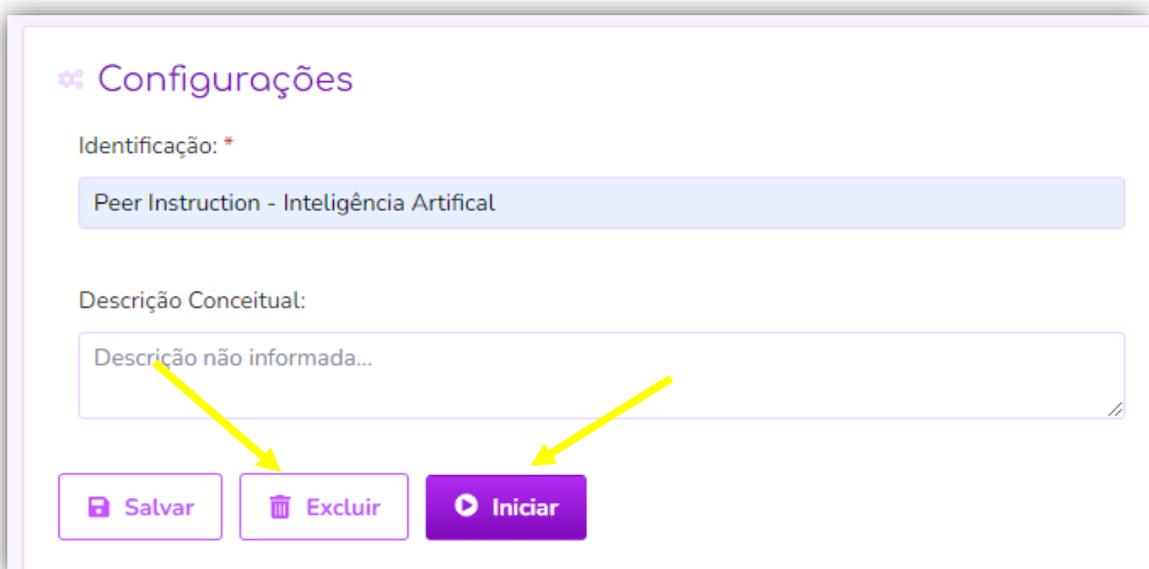
Figura 3 - Configurações da aplicação da *Peer Instruction*

The screenshot shows a configuration window titled "Configurações". It contains two input fields: "Identificação: \*" with the text "Peer Instruction" and "Descrição Conceitual:" with the text "Descrição não informada...". Below the fields are two buttons: "Salvar" (Save) and "Cancelar" (Cancel). Three yellow arrows point to the "Identificação" field, the "Descrição Conceitual" field, and the "Salvar" button.

Fonte: *Be Active* (2023)

Ao salvar as configurações, a *Be Active* ativa dois botões adicionais: o botão "Excluir" (utilizado para excluir o teste) e o botão "Iniciar", que será o ponto de partida para as próximas etapas, de acordo com a Figura 4.

Figura 4 - Botões adicionais

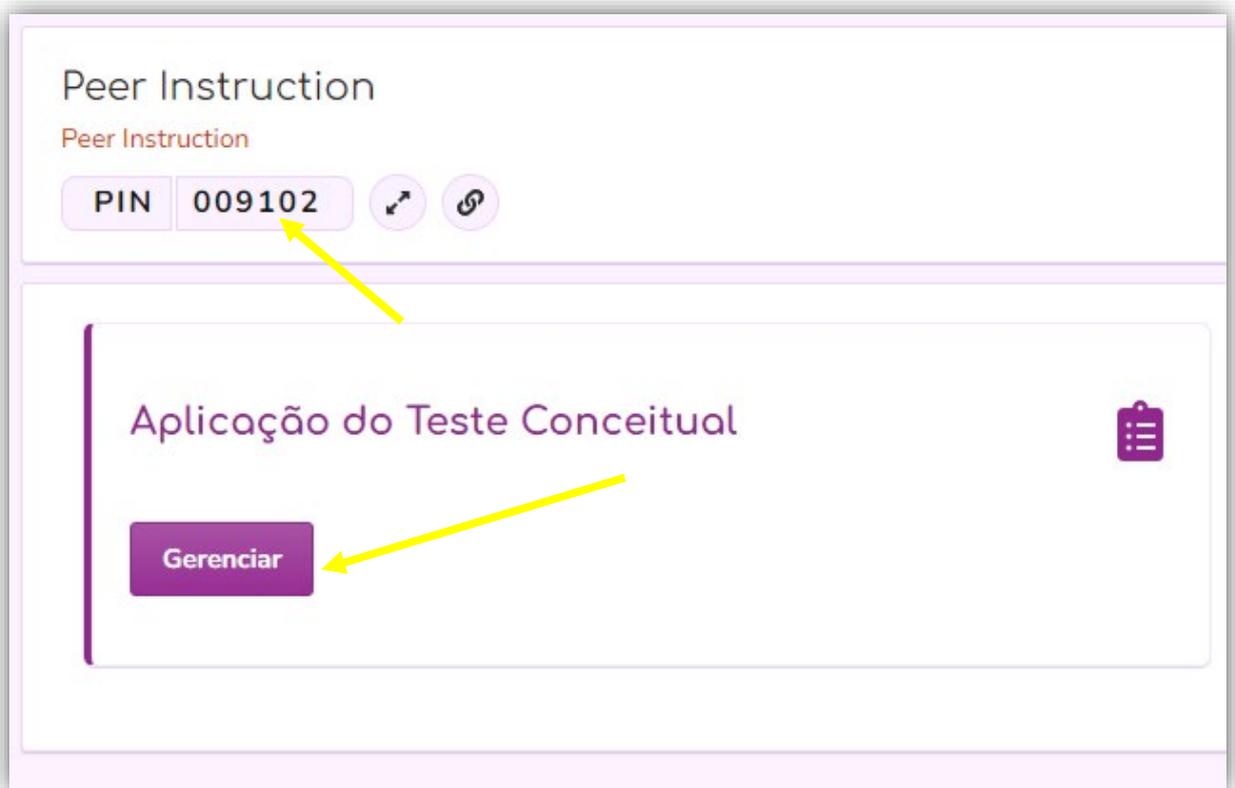


The screenshot shows the same configuration window as Figure 3, but with the "Identificação" field now containing "Peer Instruction - Inteligência Artificial". The "Salvar" button is now disabled. Two new buttons, "Excluir" and "Iniciar", are now visible and active. Two yellow arrows point to the "Excluir" and "Iniciar" buttons.

Fonte: *Be Active* (2023)

Toda vez em que se inicia um teste com a *Peer Instruction*, a *Be Active* cria um código *PIN* (Número de Identificação Pessoal, em português) que concederá aos participantes acesso ao teste a ser aplicado. Em seguida, no *card* “Aplicação do Teste Conceitual” o usuário deverá clicar em “Gerenciar” para iniciar um questionário, como mostra a Figura 5.

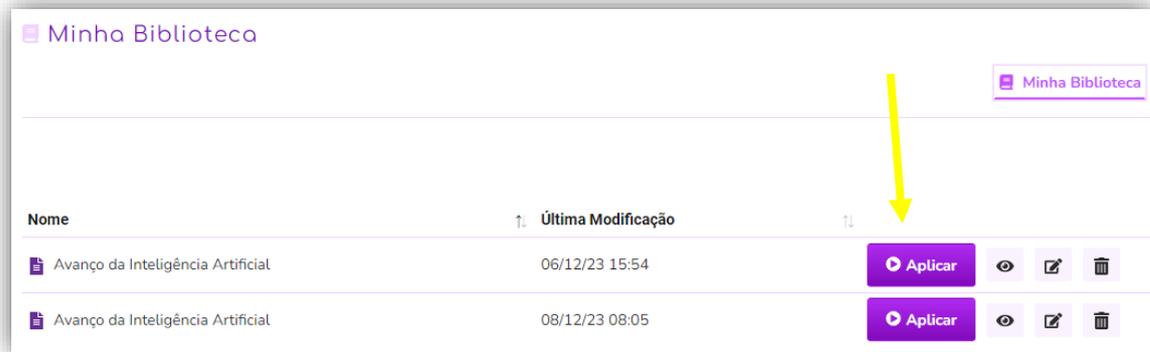
Figura 5 - Código *PIN* e botão gerenciar



Fonte: *Be Active* (2023)

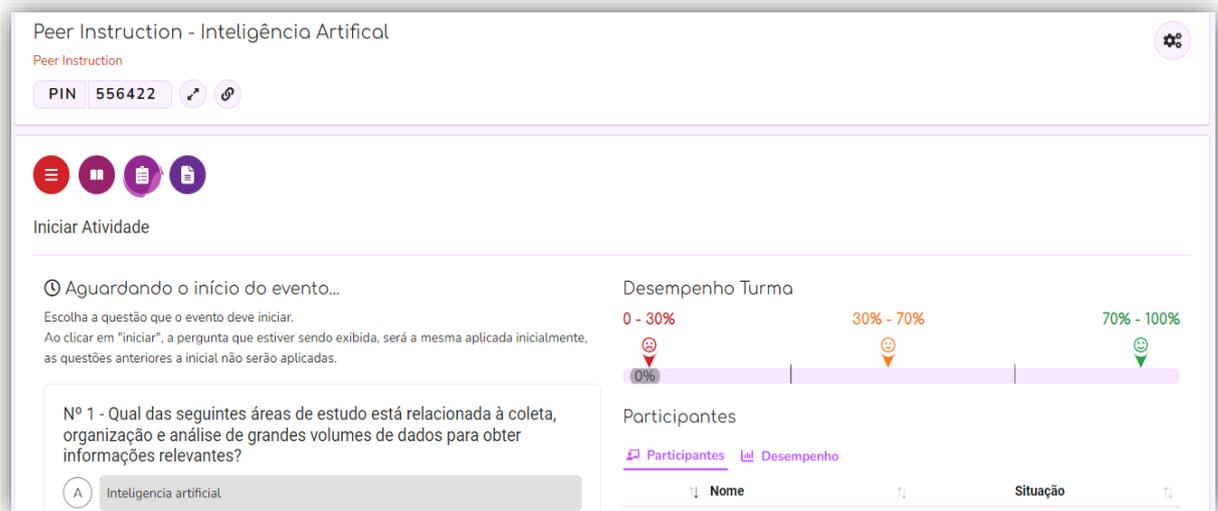
A Figura 6 exibe a biblioteca de questionários. Para iniciar o teste, o usuário precisa selecionar o questionário desejado e, em seguida, clicar no botão "Aplicar".

Figura 6 - Seleção de questionário para aplicação do teste



Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 7 - Tela da aplicação do teste apresentada ao docente



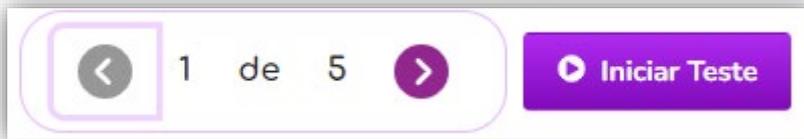
Fonte: *Be Active* (2023)

Na tela exibida ao docente é fundamental ressaltar alguns pontos essenciais. Dentre eles, destaca-se o acompanhamento individual de cada questão, permitindo que o teste seja conduzido no ritmo do próprio docente. Outro aspecto é a capacidade de visualizar todos os participantes do teste, juntamente com o *status* de cada um na aplicação (indicando se responderam ou não à questão apresentada na tela). O ponto mais significativo reside no gráfico de desempenho da turma, que apresenta, em

tempo real, a porcentagem de acertos, oferecendo uma visão abrangente do progresso coletivo.

Dentro da interface do docente, destacam-se outros elementos importantes, como os botões para iniciar o teste, avançar para a próxima questão e retornar à questão anterior, exibido na Figura 8.

Figura 8 - Botões de controle



Fonte: *Be Active* (2023)

Cabe ressaltar que o número *PIN* gerado deve ser informado ao participante para que ele acesse o teste. É válido destacar que o participante deve estar devidamente cadastrado na plataforma. O participante precisa acessar o site da *Be Active* por meio do endereço [www.beactive.com.br](http://www.beactive.com.br) e inserir o número *PIN* fornecido na caixa de texto localizada na plataforma, como mostra a Figura 9.

Figura 9 - Acesso ao teste pelo número *PIN*



Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 10 - Mensagem de aguarda



Fonte: *Be Active* (2023)

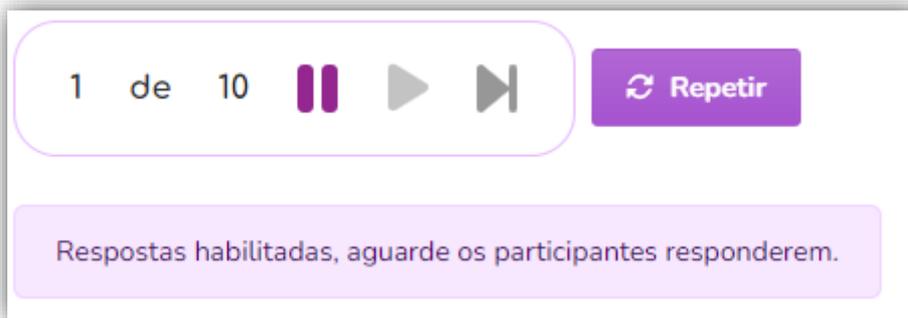
Figura 11 - Lista de participantes na visão do docente



Fonte: *Be Active* (2023)

Quando todos os participantes ingressam no teste, o docente dará início a ele clicando no botão "Iniciar". Em seguida, a Figura 12 é exibida para o docente onde, por padrão, as respostas para o participante vem habilitada.

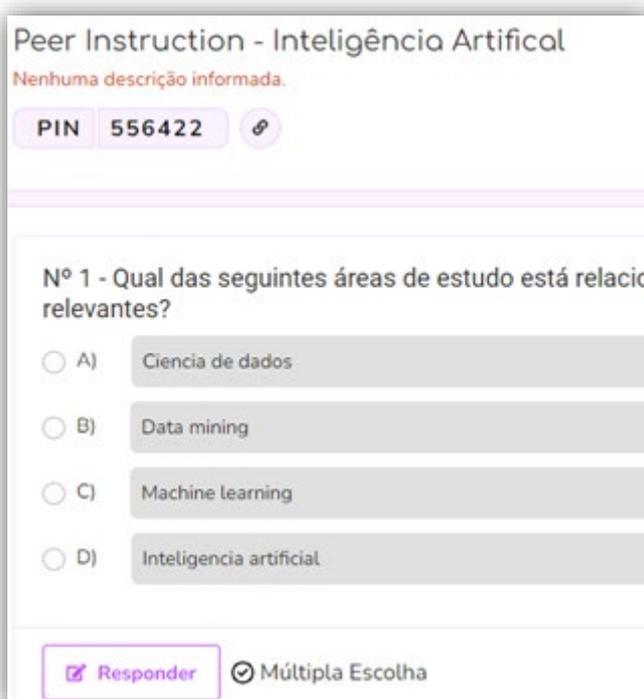
Figura 12 - Habilitar respostas



Fonte: *Be Active* (2023)

A tela do participante exibe a questão a ser respondida, acompanhada das alternativas disponíveis, além do botão "Responder" mostrada na Figura 13.

Figura 13 - Apresentação de questão ao participante



Fonte: *Be Active* (2023)

Ao selecionar a alternativa e clicar em “Responder”, o gráfico de desempenho que é apresentado na tela do docente é atualizado em tempo real mostrado na Figura 14.

Figura 14 - Gráfico de desempenho



Fonte: *Be Active* (2023)

Na análise do resultado exposto acima, fica evidente que somente metade dos participantes compreenderam o conceito da questão proposta. Em consonância com a metodologia ativa *Peer Instruction*, os participantes são então divididos em grupos para debater a questão por um período determinado. Posteriormente, eles retornam para fornecer suas respostas, estimulando a discussão colaborativa e a consolidação do entendimento do conteúdo.

O módulo *Peer Instruction* da *Be Active* apresenta essa funcionalidade ao docente. Adicionalmente, a plataforma oferece uma sugestão para a formação das

equipes e possibilita que o docente personalize a maneira como as equipes serão constituídas por meio de um filtro, apontado na Figura 15.

Figura 15 - Formação de equipes

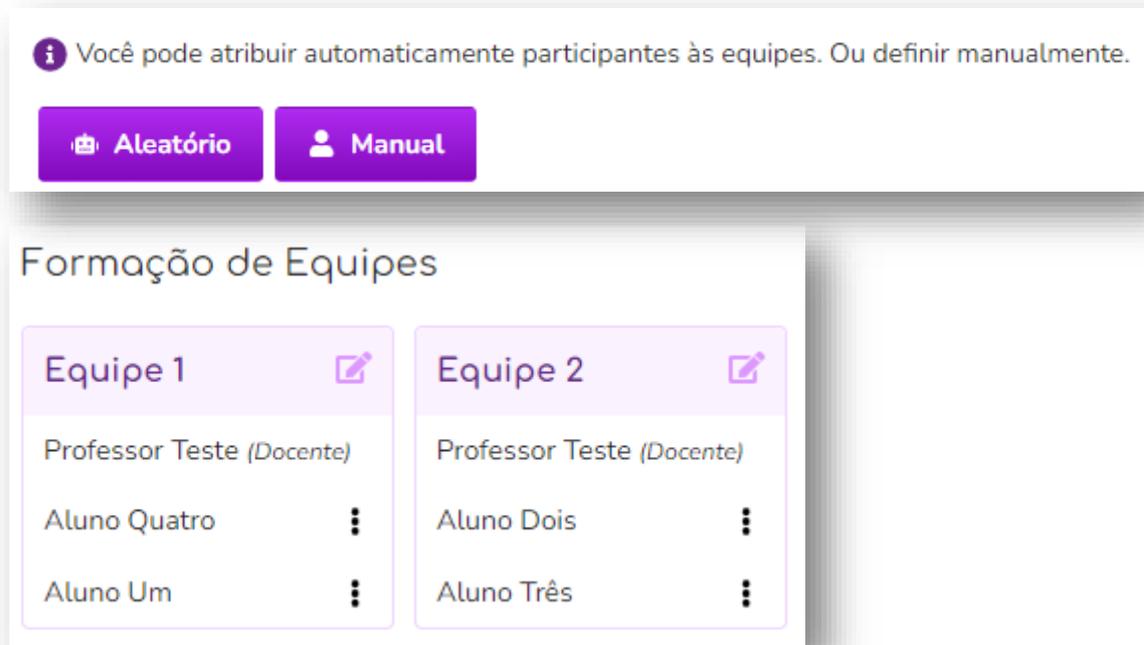
The screenshot displays a user interface titled "Formação de Equipes". At the top, there is an information icon and a message: "Aguarde mais participantes entrarem antes de formar as equipes. Para formar as equipes, escolha uma das opções abaixo." Below this, there are two filter controls: "Filtros" with a vertical bar, "Mínimo de participantes" with a dropdown menu labeled "Selecione", and "Máximo de equipes" with a dropdown menu labeled "Selecione". Two options are presented in separate boxes:

- Opção 1:** Shows "1 equipe" and "(5) participantes" with an icon of five people.
- Opção 2:** Shows "2 equipes" and "(3, 2) participantes" with icons of three people and two people.

Fonte: *Be Active* (2023)

Para a aplicação do teste, optou-se por formar duas equipes: uma composta por três participantes e outra por dois. Ao escolher uma opção, o docente recebe da plataforma a distribuição dos participantes de forma aleatória ou manual, como mostrado na Figura 16. Na distribuição aleatória, a plataforma atribui automaticamente os participantes às equipes, enquanto que, na distribuição manual, o docente precisa inseri-los um a um nos grupos. Neste estudo, foi utilizada a atribuição aleatória.

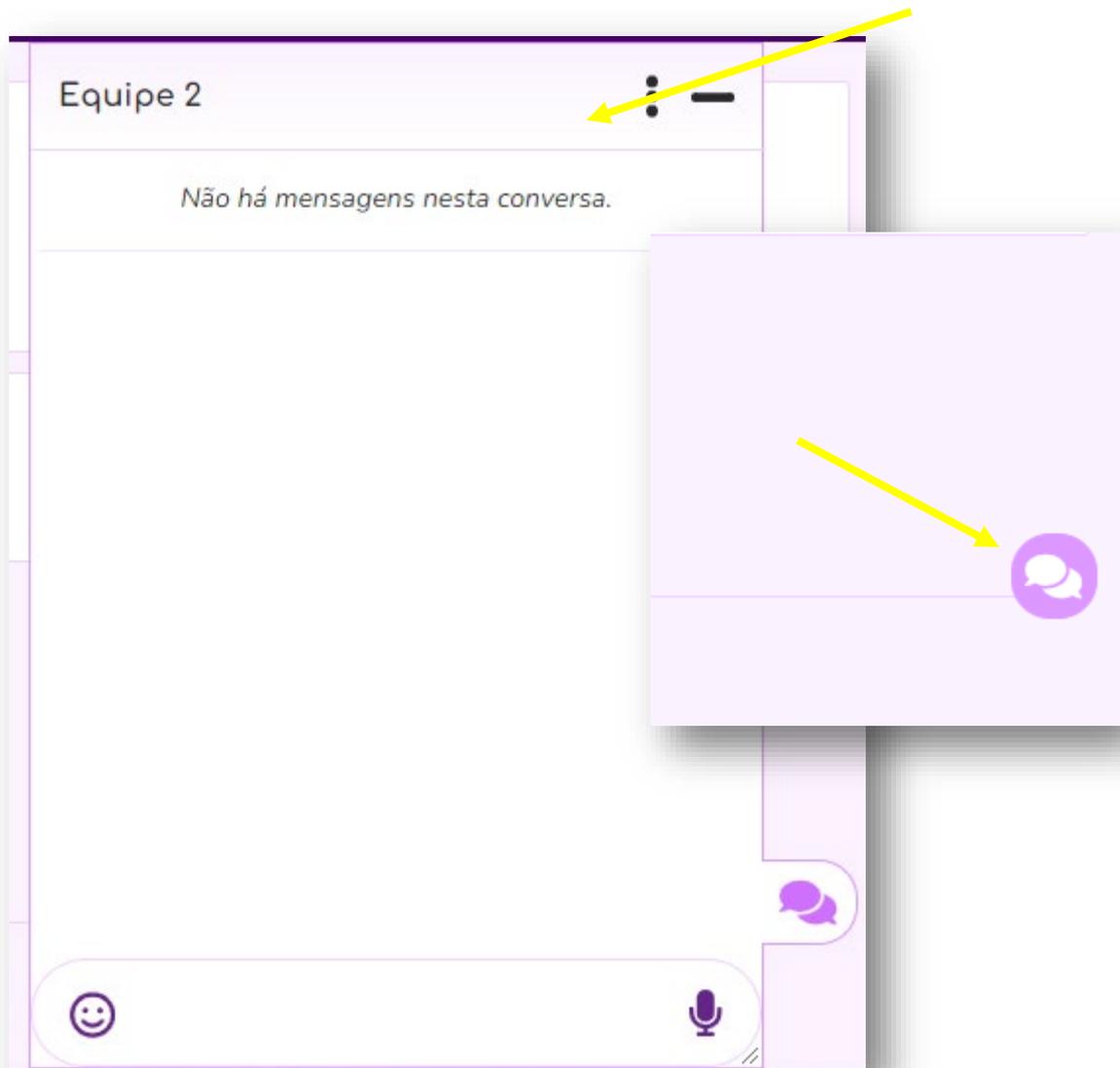
Figura 16 - Formação das equipes



Fonte: *Be Active* (2023)

Conforme visível, o docente está presente em todas as equipes, permitindo assim o acompanhamento detalhado de cada interação dos participantes em seus respectivos grupos. Após a constituição das equipes, um *chat* é estabelecido para a discussão do conceito da questão apresentada, mostrado na Figura 17.

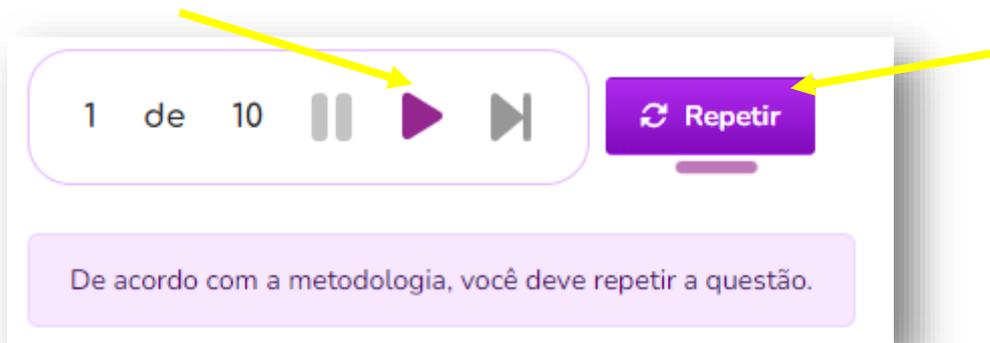
Figura 17 - Chat para discussão em equipe



Fonte: *Be Active* (2023)

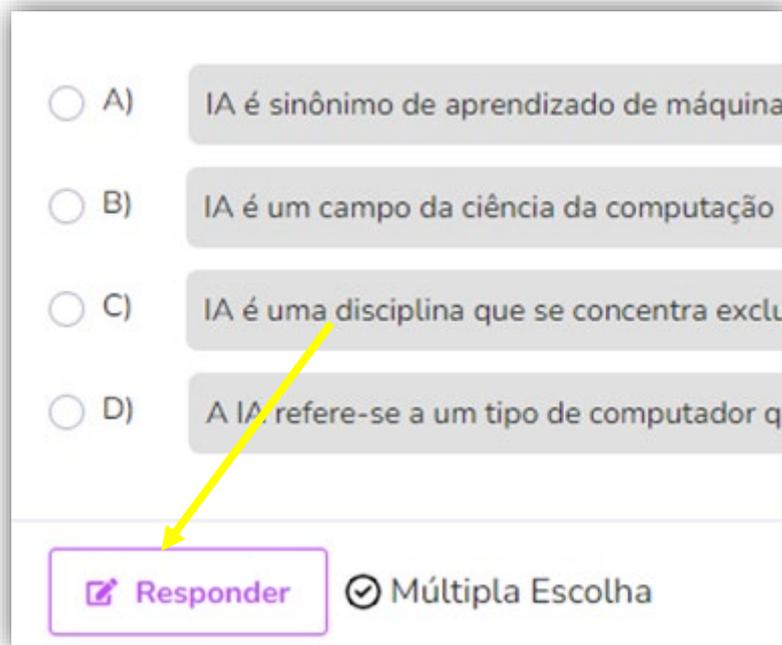
Uma vez que as equipes foram formadas, a *Be Active* ativa o botão "Repetir", possibilitando a exibição da questão na tela dos participantes para ser discutida no *chat*. Além disso, o botão "Responder" na tela do participante só será habilitado após o docente habilitar as respostas, respectivamente mostrados nas Figuras 18, 19 e 20.

Figura 18 - Botão repetir questão



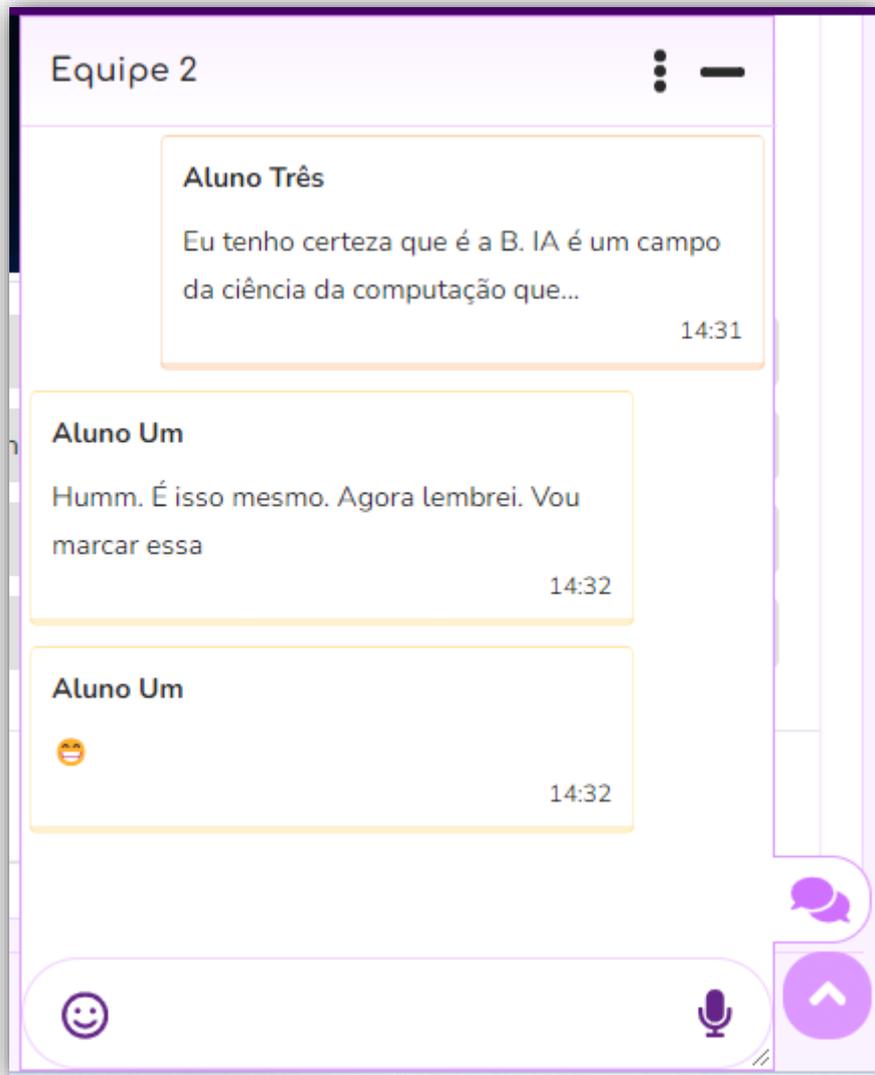
Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 19 - Resposta habilitada na tela do participante



Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 20 - Discussão entre a equipe no chat



Fonte: *Be Active* (2023)

Após a interação dos participantes com suas equipes e a habilitação das respostas pelo docente, eles revisam a questão e fornecem suas respostas uma segunda vez. Como evidenciado na Figura 21, todos acertaram, alcançando uma taxa de acerto de 100%. Isso indica que todos compreenderam o conceito da questão, permitindo ao docente progredir para o próximo tópico.

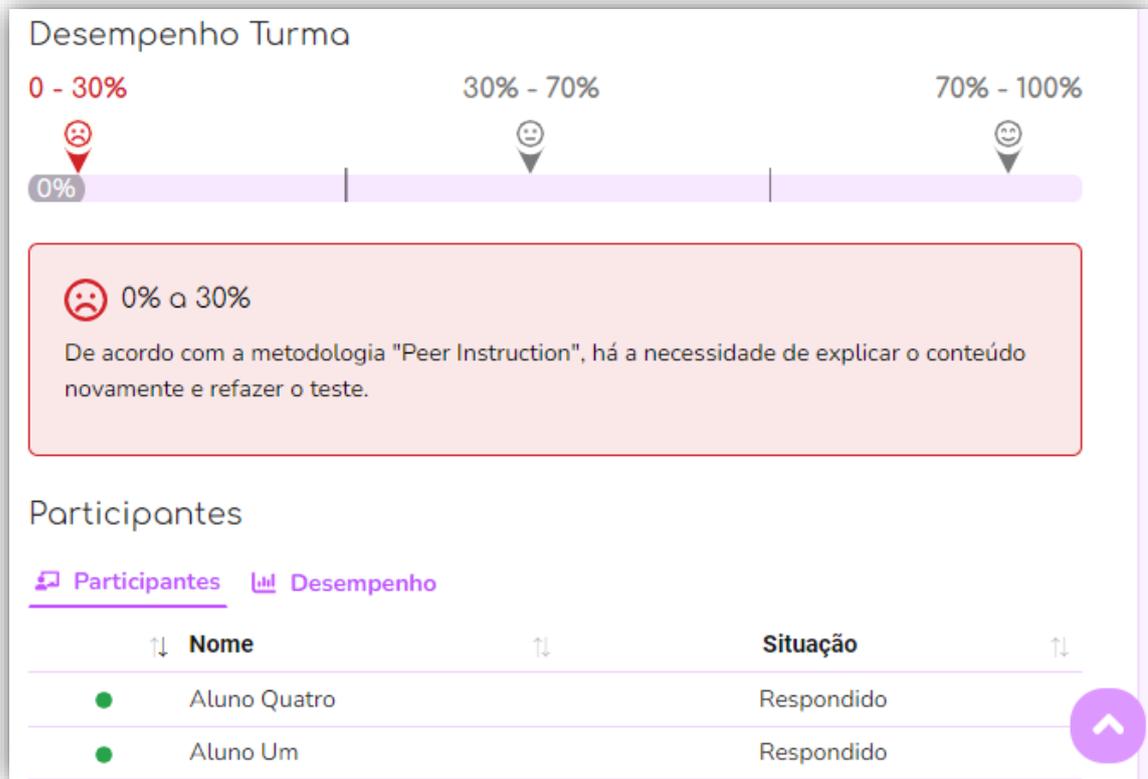
Figura 21 - Gráfico de acertos 100%



Fonte: *Be Active* (2023)

Na Figura 22, identifica-se outra situação respaldada pela metodologia ativa *Peer Instruction*. Quando a porcentagem de acertos fica abaixo de 30%, torna-se imperativo que o docente reexponha o conteúdo abordado na questão e conduza uma nova avaliação com os participantes.

Figura 22 - Porcentagem de acertos menor que 30%

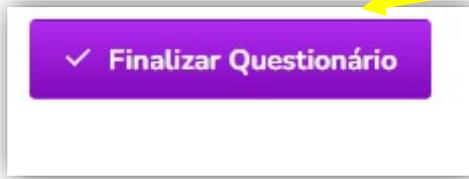


Fonte: *Be Active* (2023)

Vale ressaltar que a questão é repetida até que a porcentagem de acertos seja maior que 70%.

Após a conclusão da aplicação de todas as questões do teste conceitual, a plataforma *Be Active* disponibiliza para o docente o botão "Finalizar Questionário" como mostra a Figura 23. Ao ser acionado, esse botão encerra o teste e gera relatórios tanto para o docente, quanto para os participantes.

Figura 23 - Botão finalizar questionário

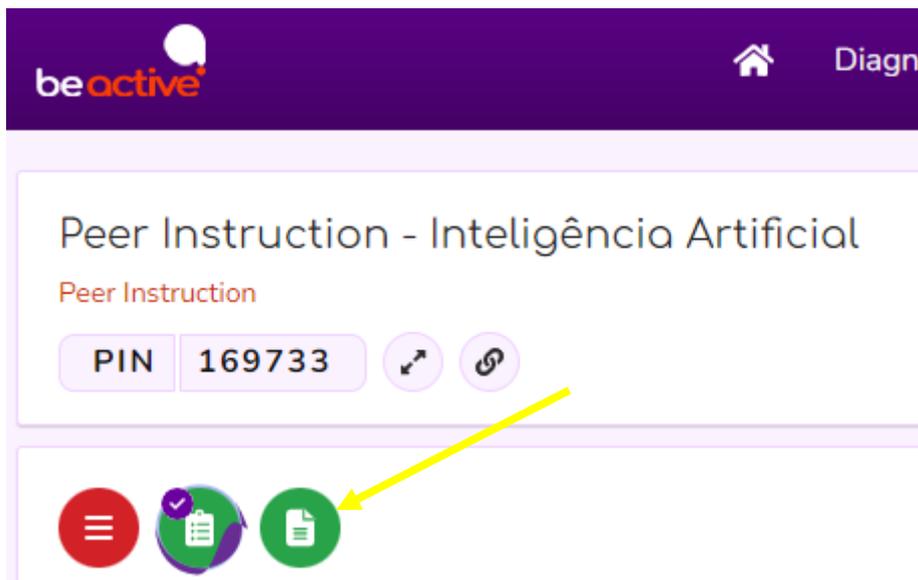


Fonte: *Be Active* (2023)

#### 4.5 Acesso aos relatórios

Para ter acesso aos relatórios fornecidos pela plataforma, o docente deve acessar o menu "Relatórios", indicado na Figura 24.

Figura 24 - Menu de relatórios



Fonte: *Be Active* (2023).

Ao acessar o menu de relatórios, o docente observará várias opções, tais como fluxo final, que expõe o fluxo de acertos acima de 70% por turma, exibindo o resultado individual de cada participante, por questão, mostrando as questões que tiveram um percentual de acertos abaixo dos 70% e um relatório exibindo os e-mails dos participantes do teste, mostrado nas Figuras 25, 26, 27 e 28, respectivamente.

Figura 25 - Opções de relatórios

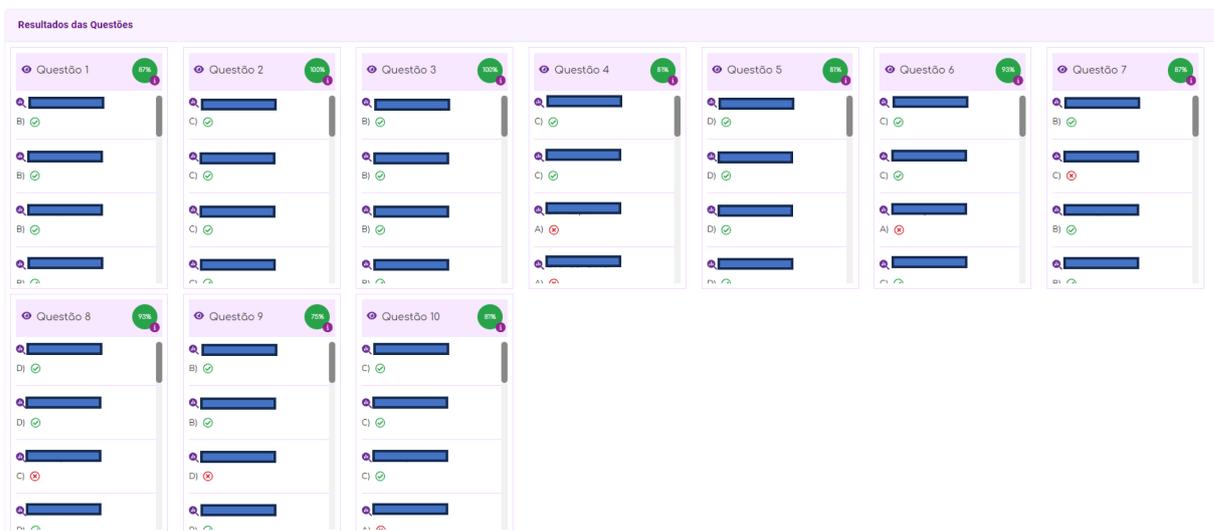


## Resultados

Fluxo Final
 Turma
 Questão
 E-mail's

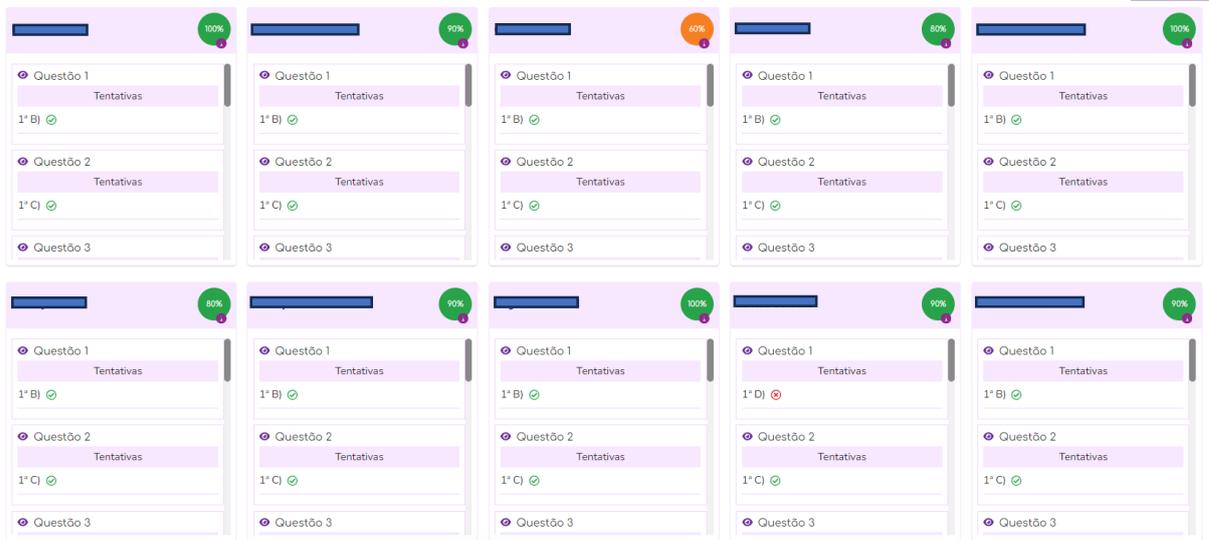
Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 26 - Relatório fluxo final



Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 27 - Relatório desempenho por turma



Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 28 - Desempenho das questões

### Analisar Conceitos

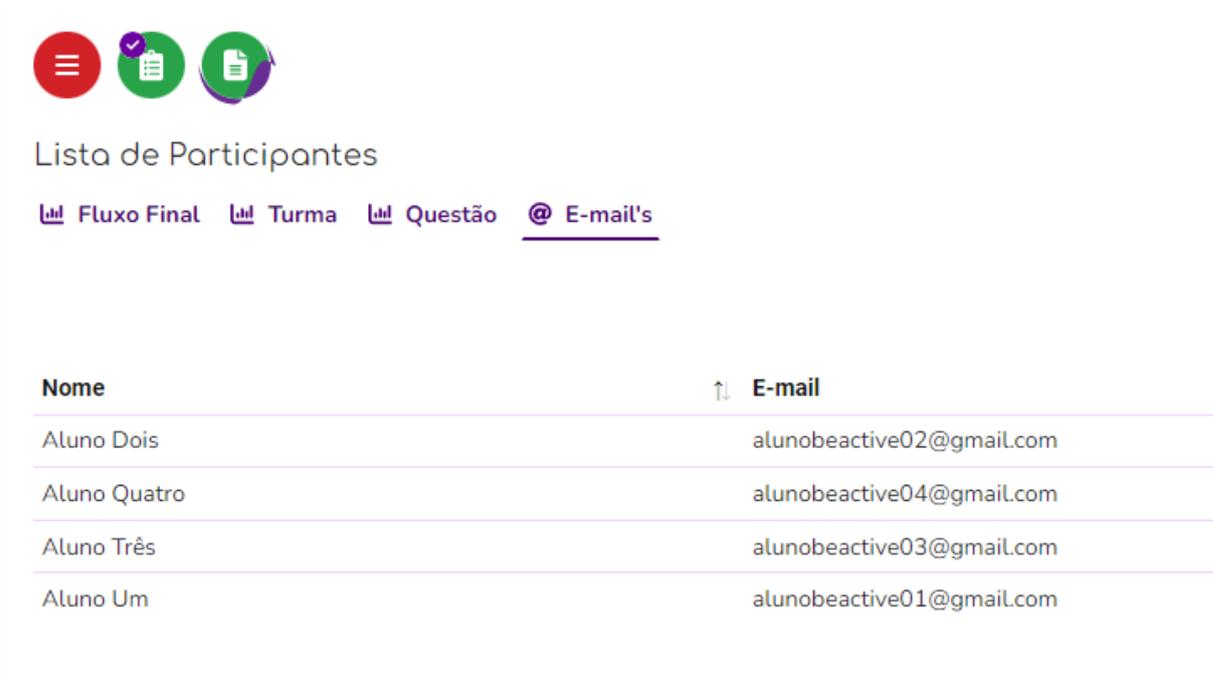
#### Desempenho entre 30% e 70%:

Questão que demanda uma revisão por apresentar um desempenho intermediário (entre 30% e 70%).

🔍 Questão N°3

Fonte: *Be Active* (2023).

Figura 29 - Relatório de e-mails dos participantes



Nome	E-mail
Aluno Dois	alunobeactive02@gmail.com
Aluno Quatro	alunobeactive04@gmail.com
Aluno Três	alunobeactive03@gmail.com
Aluno Um	alunobeactive01@gmail.com

Fonte: *Be Active* (2023).

#### 4.6 Definição de *Power BI*

Para realizar a análise dos dados, foi utilizado o *Power BI*, uma suíte de ferramentas de análise de negócios desenvolvida pela Microsoft que oferece recursos para visualização de dados, análise de dados e compartilhamento de percepções em uma organização. Essa plataforma integra-se a uma variedade de fontes de dados, permitindo que os usuários criem *dashboards* interativos e relatórios personalizados para tomar decisões informadas.

Para Fraga (2019, p. 19) o *Power BI* é um serviço de *Business Intelligence* que oferece ferramentas poderosas para visualização de dados em tempo real. O conjunto de ferramentas do *Power BI* incluem opções para a importação e transformação de dados provenientes de diversas fontes, facilitando a integração de informações dispersas. Sua capacidade de conexão a uma variedade de origens, como bancos de dados, serviços online e arquivos locais confere flexibilidade na obtenção dos dados necessários (Fraga, 2019).

Um dos pontos fortes do *Power BI* reside em sua capacidade de criar visualizações interativas e relatórios personalizados. Os usuários podem desenvolver *dashboards* dinâmicos, gráficos e tabelas de maneira intuitiva, proporcionando uma

compreensão visual e instantânea dos dados. A interface amigável facilita a criação de relatórios envolventes, enquanto as opções de personalização garantem a adaptação às necessidades específicas de cada usuário e empresa.

Além disso, o *Power BI* oferece recursos avançados de análise, como a criação de medidas personalizadas e a implementação de modelos de dados complexos. Essas funcionalidades permitem uma análise mais aprofundada e a identificação de padrões e tendências cruciais para a tomada de decisões estratégicas.

Outro aspecto notável é a capacidade de compartilhamento de relatórios e *dashboards*. O *Power BI* permite que os usuários publiquem e compartilhem suas análises de maneira segura, colaborando eficientemente em equipe e garantindo que as informações essenciais alcancem as partes interessadas relevantes (Fraga, 2019).

O *Power BI* destaca-se como uma ferramenta essencial para a análise de dados e a geração de percepções significativas. Ao combinar a coleta e transformação de dados com recursos avançados de visualização e compartilhamento, o *Power BI* capacita as instituições educacionais a explorarem plenamente o potencial de seus dados, promovendo decisões pedagógicas e administrativas mais informadas e estratégicas.

Na área da educação, o *Power BI* pode ser usado para visualizar e analisar o desempenho dos alunos em diferentes disciplinas e ao longo do tempo, permitindo intervenções educativas mais precisas. Escolas e universidades podem utilizar o *Power BI* para monitorar a alocação e o uso de recursos, como materiais didáticos e infraestrutura, otimizando a gestão e operação. Além disso, ao analisar dados de frequência, participação e atividades extracurriculares, por exemplo, as instituições podem identificar padrões de engajamento e implementar estratégias para aumentar a motivação e o envolvimento dos estudantes.

As ferramentas de visualização do *Power BI* também permitem acompanhar o progresso e as necessidades de desenvolvimento profissional dos educadores, auxiliando na criação de programas de treinamento mais adequados. Em outro ponto, o *Power BI* facilita a análise de dados de avaliações e *feedback* de alunos para avaliar os programas curriculares, ajudando a tomar decisões informadas sobre revisões e melhorias. Integrar o *Power BI* na educação permite uma abordagem baseada em dados para melhorar a qualidade do ensino e a administração educacional, resultando

em um ambiente de aprendizado mais acolhedor e adaptado às necessidades dos alunos e professores.

#### 4.7 Levantamento de dados e coleta inicial

Ichihara (2018) aponta que as instituições têm adotado tecnologias avançadas para otimizar suas operações e fomentar inovações, visando aumentar o valor de seus negócios. A implementação de sistemas de informação no dia a dia gera um vasto volume de dados das atividades cotidianas. Esses dados, quando analisados e processados, podem ser convertidos em informações importantes para o sucesso das organizações, utilizando técnicas de descoberta de conhecimento em bancos de dados. Essa premissa também é válida para os dados produzidos em ambientes e plataformas educacionais.

Para Heuser (2009, p. 22), “Banco de dados é um conjunto de dados integrados que tem por objetivo atender a uma comunidade de usuários”. Para Fraga (2019, p. 5), um “banco de dados nada mais é do que uma série de registros de mesmo segmento, armazenados em uma mesma localidade de acordo com um padrão pré-estabelecido”. De forma mais sucinta, um banco de dados é uma coleção organizada de informações digitais que podem ser facilmente acessadas, gerenciadas e atualizadas. Ele é usado para armazenar dados e permitir que aplicações e usuários recuperem e manipulem essas informações conforme necessário.

A plataforma *Be Active* também armazena seus dados em um banco de dados, o que chamamos de Banco de Dados Relacional. “Esse tipo são os orientados ao conjunto, ou seja, os dados são armazenados em tabelas que contém colunas (linhas e atributos) ou registros. Utilizam a linguagem SQL (*Structured Query Language*)” Souza *et al.* (2021, p. 21). A linguagem SQL é uma linguagem de programação utilizada para gerenciar e manipular bancos de dados relacionais.

Na *Be Active*, toda aplicação da metodologia *Peer Instruction* gera dados, e foram esses dados que formaram um esquema para a geração de visualizações no *Power BI*. Os dados coletados dentro do módulo *Peer Instruction* foram: estudante, questões, *chat* (considerado a quantidade de interações), número da equipe, tentativas, erros e acertos. É importante destacar que os dados coletados na plataforma *Be Active* não violam a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), pois não incluem informações sensíveis, como nomes ou outros dados pessoais.

Com esses campos, foi possível gerar o esquema de dados do tipo plano, definido por Hyman (2023, p. 132) como “uma única tabela de dados”. Em outras palavras, um esquema plano de dados fornece uma representação clara e precisa de como os dados são estruturados e podem ser utilizados dentro de um sistema ou aplicação. Optou-se por esse modelo pela sua simplicidade, o que facilita tanto o armazenamento quanto a recuperação dos dados, além da sua fácil compreensão.

A princípio, a coleta desses dados foi feita por meio dos relatórios gerados pela plataforma ao finalizar um teste conceitual utilizando a metodologia ativa *Peer Instruction*. Além disso, outros tipos de coletas foram realizados como as consultas SQL, que são instruções utilizadas para interagir com bancos de dados relacionais. Essas consultas permitem realizar diversas operações, como recuperar dados de uma tabela, inserir novos registros, atualizar registros existentes ou excluir registros. As consultas SQL são compostas por palavras-chave específicas da linguagem SQL, como *select*, *insert*, *update*, *delete*, entre outras, e são estruturadas de acordo com a sintaxe definida pela linguagem.

Os dados extraídos por meio das consultas SQL e do *layout* foram armazenados no *Microsoft Excel*, que forma um dos tipos de banco de dados que são aceitos pelo *Power BI*.

#### **4.8 Modelo de banco de dados no *Microsoft Excel***

Para esta pesquisa, buscou-se utilizar o Excel como estrutura para base de dados, visto a sua compatibilidade com o *Power BI*.

Abaixo é possível observar a estruturação de uma planilha com dados coletados de um evento aplicado na *Be Active* por meio do módulo *Peer Instruction*. Para efeitos de proteção de dados e garantir que estejam em conformidade com os princípios estabelecidos pela LGPD, os nomes dos estudantes foram substituídos por “estudante 1, estudante 2, estudante 3 ...”.

A Figura 30 mostra um recorte da base de dados que foi utilizado no *Power BI*. Nessa base, cada linha representa um estudante e cada coluna corresponde a uma informação diferente sobre ele, incluindo nome, desempenho em 10 questões (Q1 a Q10), média final, interações no *chat* e equipe. Vale lembrar que a quantidade de questões pode variar de acordo com o questionário aplicado.

Figura 30 - Base de dados no Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	ESTUDANTE	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	MÉDIA	INTERAÇÕES NO CHAT	EQUIPE
1	Estudante 1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	14	1
2	Estudante 2	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	90	3	4
3	Estudante 3	100	100	100	0	100	0	100	0	0	100	60	2	3
4	Estudante 4	100	100	100	0	100	100	100	100	100	0	80	5	3
5	Estudante 5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	6	4
6	Estudante 6	100	100	100	100	0	100	100	100	0	100	80	5	1
7	Estudante 7	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	90	4	4
8	Estudante 8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	2	3
9	Estudante 9	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	1	2
10	Estudante 10	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	90	4	2
11	Estudante 11	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	3	6
12	Estudante 12	100	100	100	100	0	100	0	100	100	100	80	1	6
13	Estudante 13	0	100	100	100	0	100	100	100	100	0	70	16	5
14	Estudante 14	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	90	8	5
15	Estudante 15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	14	1
16	Estudante 16	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	90	2	2

Fonte: O autor.

A base de dados, visualizada na Figura 31, possui uma estrutura tabular que armazena registros das tentativas dos estudantes nas questões propostas. Cada registro contém os seguintes campos: número da questão, aluno, um indicador (100/0) que sinaliza se a questão foi respondida corretamente ou não e o número da tentativa.

Figura 31 - Base de dados no Excel

	A	B	C	D
1	QUESTÃO	ALUNO	ACERTO	TENTATIVA
2	1	Estudante 1	100	1
3	1	Estudante 2	100	1
4	1	Estudante 3	100	1
5	1	Estudante 4	100	1
6	1	Estudante 5	100	1
7	1	Estudante 6	100	1
8	1	Estudante 7	100	1
9	1	Estudante 8	100	1
10	1	Estudante 9	0	1
11	1	Estudante 10	100	1
12	1	Estudante 11	100	1
13	1	Estudante 12	100	1
14	1	Estudante 13	0	1
15	1	Estudante 14	100	1
16	1	Estudante 15	100	1
17	1	Estudante 16	100	1
18	2	Estudante 1	100	1
19	2	Estudante 2	100	1
20	2	Estudante 3	100	1
21	2	Estudante 4	100	1
22	2	Estudante 5	100	1
23	2	Estudante 6	100	1
24	2	Estudante 7	100	1
25	2	Estudante 8	100	1
26	2	Estudante 9	100	1
27	2	Estudante 10	100	1
28	2	Estudante 11	100	1
29	2	Estudante 12	100	1
30	2	Estudante 13	100	1
31	2	Estudante 14	100	1
32	2	Estudante 15	100	1
33	2	Estudante 16	100	1
34	3	Estudante 1	0	1
35	3	Estudante 2	0	1
36	3	Estudante 3	0	1
37	3	Estudante 4	0	1

Fonte: O autor.

Essa base contém informações sobre o tempo que o estudante levou para responder cada questão em cada tentativa. Os registros dessa estrutura possuem informações sobre o número da questão, o estudante, seu acerto/erro, o número de tentativa da questão, tempo de resposta e quantidade de alunos como mostra a Figura 32. Vale ressaltar que essa base de dados servirá para a sugestão de um modelo apresentado na seção seguinte.

Figura 32 - Base de Dados no Excel

	A	B	C	D	E	F
1	QUESTÃO	ALUNO	ACERTO	TENTATIVA	TEMPO DE RESPOSTA	QTDE ALUNOS
2	1	Estudante 1	100	1	00:00:56	1
3	1	Estudante 2	100	1	00:01:10	1
4	1	Estudante 3	100	1	00:00:25	1
5	1	Estudante 4	100	1	00:00:10	1
6	1	Estudante 5	100	1	00:00:35	1
7	1	Estudante 6	100	1	00:02:00	1
8	1	Estudante 7	100	1	00:01:23	1
9	1	Estudante 8	100	1	00:00:05	1
10	1	Estudante 9	0	1	00:00:14	1
11	1	Estudante 10	100	1	00:00:14	1
12	1	Estudante 11	100	1	00:00:23	1
13	1	Estudante 12	100	1	00:01:20	1
14	1	Estudante 13	0	1	00:00:05	1
15	1	Estudante 14	100	1	00:00:38	1
16	1	Estudante 15	100	1	00:00:40	1
17	1	Estudante 16	100	1	00:00:46	1
18	2	Estudante 1	100	1	00:00:25	1
19	2	Estudante 2	100	1	00:01:32	1
20	2	Estudante 3	100	1	00:00:54	1
21	2	Estudante 4	100	1	00:00:10	1
22	2	Estudante 5	100	1	00:02:00	1
23	2	Estudante 6	100	1	00:00:31	1
24	2	Estudante 7	100	1	00:00:01	1
25	2	Estudante 8	100	1	00:00:45	1
26	2	Estudante 9	100	1	00:00:58	1
27	2	Estudante 10	100	1	00:01:28	1
28	2	Estudante 11	100	1	00:02:10	1
29	2	Estudante 12	100	1	00:00:23	1
30	2	Estudante 13	100	1	00:00:32	1
31	2	Estudante 14	100	1	00:00:36	1
32	2	Estudante 15	100	1	00:00:12	1
33	2	Estudante 16	100	1	00:00:35	1
34	3	Estudante 1	0	1	00:00:52	1
35	3	Estudante 2	0	1	00:01:25	1
36	3	Estudante 3	0	1	00:00:59	1
37	3	Estudante 4	0	1	00:01:23	1

Fonte: O autor.

Essa última base, mostrado na Figura 33, armazena os dados como número da questão, quantas tentativas que a questão teve, bem como o tempo médio de resposta de cada uma delas.

Figura 33 - Base de Dados no Excel

	A	B	C
1	QUESTÃO	TENTATIVAS	MÉDIA
2	1	1	00:00:42
3	2	1	00:00:49
4	3	1	00:01:19
5	3	2	00:01:08
6	3	3	00:00:14
7	4	1	00:00:40
8	5	1	00:00:54
9	6	1	00:00:57
10	7	1	00:00:11
11	8	1	00:01:42
12	9	1	00:00:27
13	10	1	00:00:48

Fonte: O autor.

Vale ressaltar que os modelos de visualizações desenvolvidos no *Power BI* utilizaram uma base de dados *off-line*, o que significa que não está ligado diretamente ao banco de dados da plataforma *Be Active*.

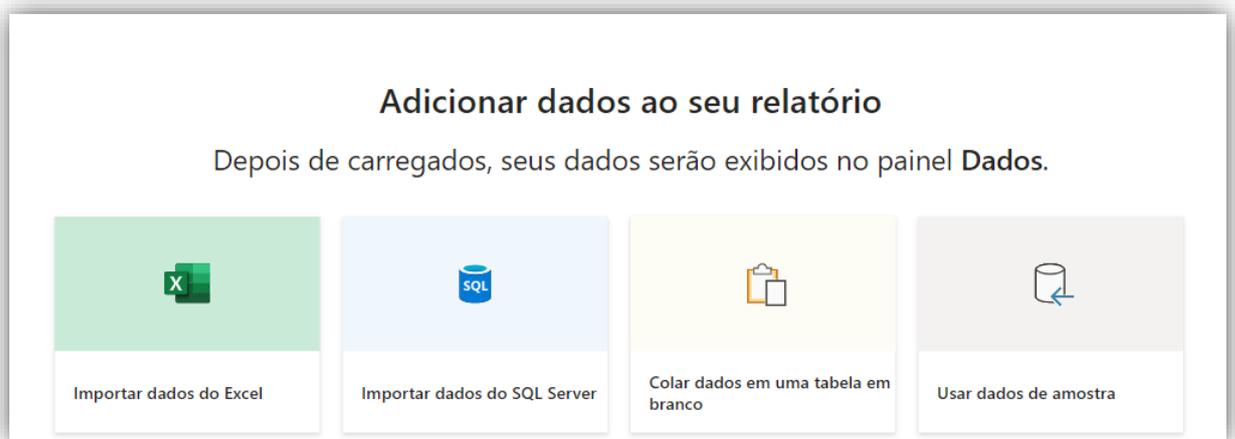
A fim de facilitar a organização dos dados, para cada modelo de visualização foram elaboradas bases distintas, porém todas dentro da mesma pasta de trabalho do Excel. Assim, pode-se concluir que o objetivo específico de “Extrair os dados disponíveis no módulo *Peer Instruction* da plataforma *Be Active* e organizá-los em um formato adequado para análise” foi atingido com sucesso, uma vez que os dados foram organizados em um formato compatível para importação no *Power BI*.

Esse resultado não apenas facilita a análise e visualização dos dados, mas também abre novas possibilidades para a extração de informações importantes, contribuindo significativamente para a tomada de decisões informadas e estratégicas.

#### 4.9 Importando a base de dados no *Power BI*

Antes de demonstrar a criação dos modelos, propomos apresentar, de maneira básica, a importação das bases de dados para o *Power BI*. Como a base de dados foi formada em Excel, a opção utilizada no *Power BI* é “Importar dados do Excel” mostrado na Figura 34.

Figura 34 - Seleção de importação de dados



Fonte: O autor.

Ao abrir a base de dados no *Power BI*, as planilhas disponíveis dentro da pasta de trabalho serão exibidas; nesse momento, pode-se selecionar todas elas ou as que serão utilizadas. A Figura 35 expõe uma estrutura de uma base de dados feita no Excel.

Figura 35 - Seleção de planilhas de dados

**Navegador**

Opções de Exibição ▾

- MODELO DE DADOS.xlsx [2]
  - NOVOS DADOS 001
  - NOVOS DADOS 002

**NOVOS DADOS 002**  
Visualização baixada em sábado

QUESTÃO	ALUNO	ACERTO	TENTATIVA
1	Estudante 1	100	1
1	Estudante 2	100	1
1	Estudante 3	0	1
1	Estudante 4	100	1
1	Estudante 5	100	1
1	Estudante 6	100	1
1	Estudante 7	100	1
1	Estudante 8	100	1
1	Estudante 9	100	1
1	Estudante 10	100	1
1	Estudante 11	100	1
1	Estudante 12	100	1
1	Estudante 13	100	1
1	Estudante 14	100	1
2	Estudante 1	0	1
2	Estudante 2	0	1
2	Estudante 3	100	1
2	Estudante 4	0	1
2	Estudante 5	0	1
2	Estudante 6	0	1
2	Estudante 7	100	1
2	Estudante 8	0	1
2	Estudante 9	0	1

Carregar Transformar Dados Cancelar

Fonte: O autor.

Ao carregar o banco de dados, as planilhas ficam disponíveis no painel ao lado direito da tela no *Power BI* como mostra a Figura 36. A partir daí, os modelos de visualizações poderão ser feitos.

Figura 36 - Tela com dados carregados



Fonte: O autor.

Cabe ressaltar que, sem uma base de dados, é impossível gerar visualizações na ferramenta.

No Anexo B desta pesquisa constam todos os códigos da linguagem *DAX*<sup>3</sup> utilizados nos modelos descritos abaixo.

---

<sup>3</sup> A linguagem *DAX* (*Data Analysis Expressions*) é usada para criar cálculos e análises avançadas em ferramentas como *Power BI*, *Excel* e *SQL Server Analysis Services*.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os modelos de visualização desenvolvidos com a ferramenta *Power BI*, utilizando dados do módulo *Peer Instruction* da plataforma *Be Active*. Além disso, será sugerida a integração do *Power BI* à plataforma. Serão destacados os objetivos de cada modelo e como eles podem auxiliar o docente no processo de tomada de decisão.

### 5.1 Análise dos modelos a partir de categorias

Com base na organização anterior dos dados, foram estabelecidas as categorias desta pesquisa, descritas a seguir:

- **Interações em Equipe.**
- **Tentativas por Questão.**
- **Tempo de Resposta**

As categorias foram escolhidas em razão das teorias “Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI)” e da “Teoria do Processamento da Informação”. A ZDI, proposta por Vygotsky (1991), refere-se à diferença entre o que uma pessoa consegue realizar sozinha e o que pode alcançar com a orientação de um mediador. Esse conceito destaca a importância da interação social e do apoio para o desenvolvimento cognitivo. Já a Teoria do Processamento da Informação compara a mente humana a um computador, sugerindo que a aprendizagem envolve etapas de codificação, armazenamento e recuperação da informação. Ambas as teorias enfatizam o papel fundamental do ambiente e da interação no processo de aprendizagem.

#### 5.1.1 Modelo de visualização interações em equipe

O primeiro modelo de visualização que foi criado nesta pesquisa foi o de interações entre os membros nas equipes. Cabe destacar que, na plataforma *Be Active*, quando a porcentagem de acertos se dá entre 30% e 70%, há a formação de equipes. A plataforma traz duas opções, uma com a formação aleatória de equipes,

quando o sistema define os integrantes e outra, de forma manual, quando o professor decide quem serão os membros. Sendo assim, aqui foi analisada a interação das equipes nas duas modalidades. Para isso, foi utilizada a base de dados de nome “DADOS 001”, que contém as informações relevantes para esse modelo. O nome atribuído a essas bases foi dado propositalmente, a fim de facilitar a localização das informações. Nesse sentido, as bases foram denominadas sequencialmente (DADOS 002, DADOS 003, ...).

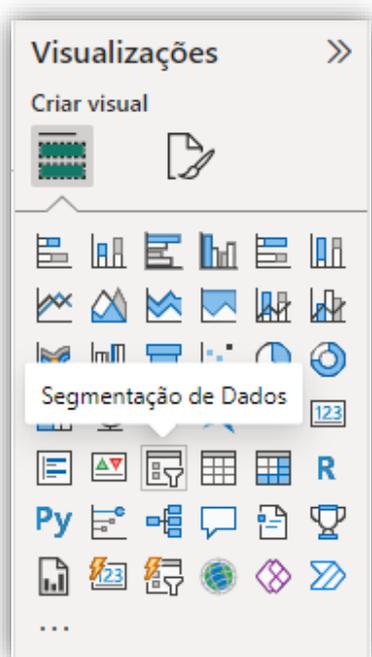
Para esse modelo foram selecionadas duas segmentações de dados, mostrado na Figura 37, uma para **equipe** e outra para **estudante**.

Fraga (2019, p. 135) define a segmentação de dados como:

A segmentação de dados nada mais é do que uma outra maneira de filtragem, muitos acham melhor e mais interativa, pois permite adicionar a segmentação na própria página dos relatórios, tornando mais fácil a manipulação e a visão dos relatórios.

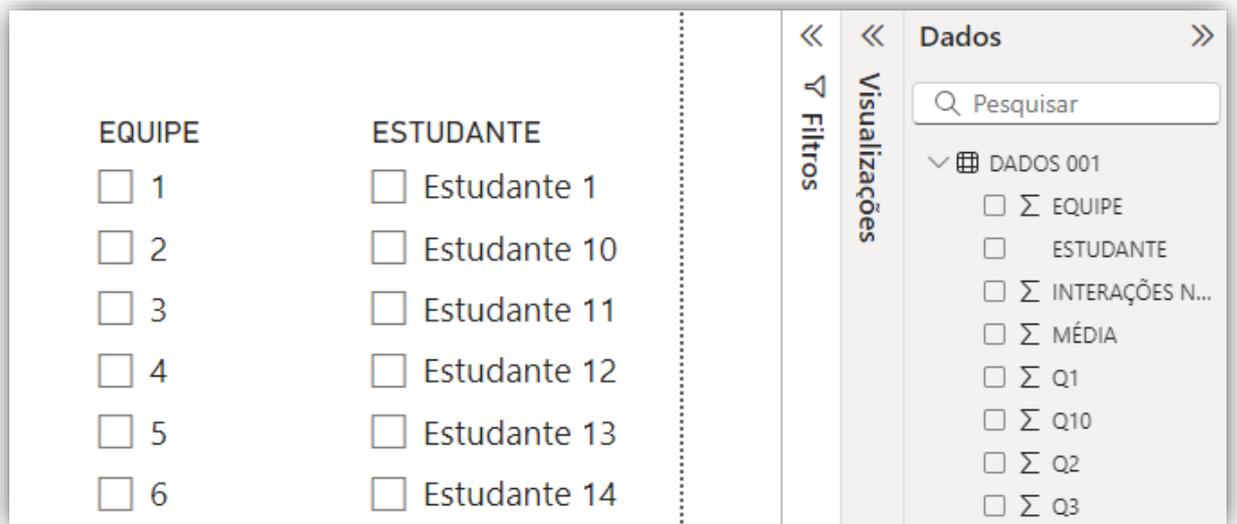
Assim, a segmentação de dados é um filtro interativo que permite aos usuários docentes explorarem as informações de forma dinâmica. Essa ferramenta facilita a interação direta e intuitiva com a base de dados, tornando a análise mais acessível.

Figura 37 - Segmentação de dados



Para adicionar os campos, deve-se primeiramente selecionar a segmentação e, em seguida, o campo, destacado na Figura 38.

Figura 38 - Segmentação equipe e estudante

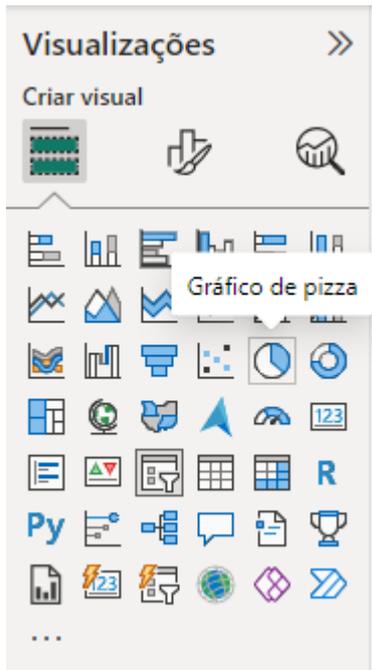


Fonte: O autor.

O próximo item escolhido foi o tipo de gráfico utilizado. Para esse modelo optou-se por utilizar o gráfico do tipo pizza, definido por Fraga (2019) como o tipo que representa dados em frações, permitindo visualizar a proporção de cada parte em relação ao todo.

Para adicionar esse modelo, basta ir em “Visualizações” e selecionar o gráfico de pizza indicado na Figura 39.

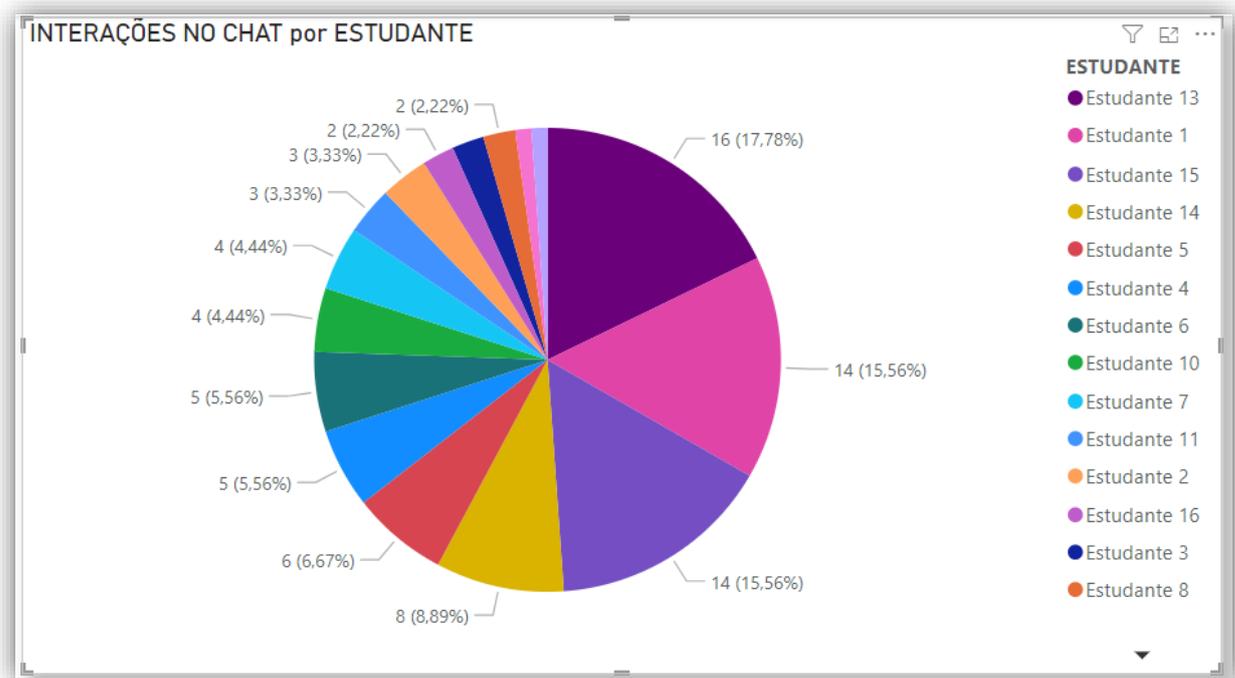
Figura 39 - Gráfico de pizza



Fonte: O autor.

Para as informações desse gráfico, foram utilizados os campos “estudante” e “interações no chat” conforme mostra a Figura 40.

Figura 40 - Dados do gráfico pizza



Fonte: O autor.

Para Hyman (2023), os gráficos de pizza, também conhecidos como gráficos circulares, são uma ferramenta visual utilizada para representar valores de uma categoria individual em fatias proporcionais. Cada fatia do gráfico representa uma porcentagem específica do total, de modo que a soma de todas as fatias equivale a 100%. Essa forma de representação permite uma visualização intuitiva da distribuição de valores dentro de um conjunto de dados, facilitando a compreensão das proporções relativas de cada categoria em relação ao todo.

Um outro tipo de elemento de visualização utilizado nesse modelo foi o “cartão”, indicado na Figura 41. Fraga (2019, p. 109) o define como “visual disponível para demonstrar somente os valores que você deseja sem nenhum recurso gráfico”. Esse modelo foi utilizado apenas para mostrar a quantidade de interações no *chat*.

Figura 41 - Visualização do tipo cartão

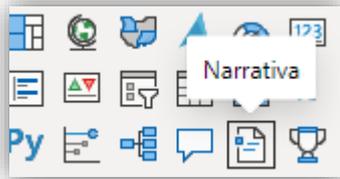


Fonte: O autor.

É importante destacar que a inclusão de filtros enriquece o modelo de visualização ao fornecer informações mais concretas. Dentro desse modelo são realizadas três análises distintas. A primeira análise utiliza a segmentação por “equipe”, permitindo que o docente visualize as interações dos membros da equipe selecionada. A segunda, apresenta a frequência com que cada membro interagiu com a equipe no *chat* por meio da segmentação “estudante”, enquanto que a terceira fornece uma análise abrangente das interações ocorridas entre todos os estudantes durante a aplicação da metodologia *Peer Instruction*. Para essa última, nenhuma segmentação deve estar selecionada.

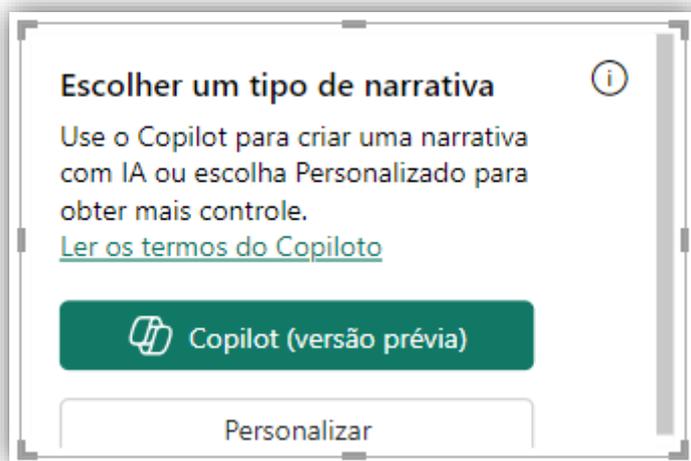
Para que o docente tenha um melhor entendimento do que está sendo apresentado em tela, foi adicionada uma “narrativa”, indicado na Figura 42 e 43, que tem por objetivo apresentar em forma de texto os resultados do que está sendo exibido nos gráficos, utilizando a linguagem *DAX*.

Figura 42 – Narrativa



Fonte: O autor

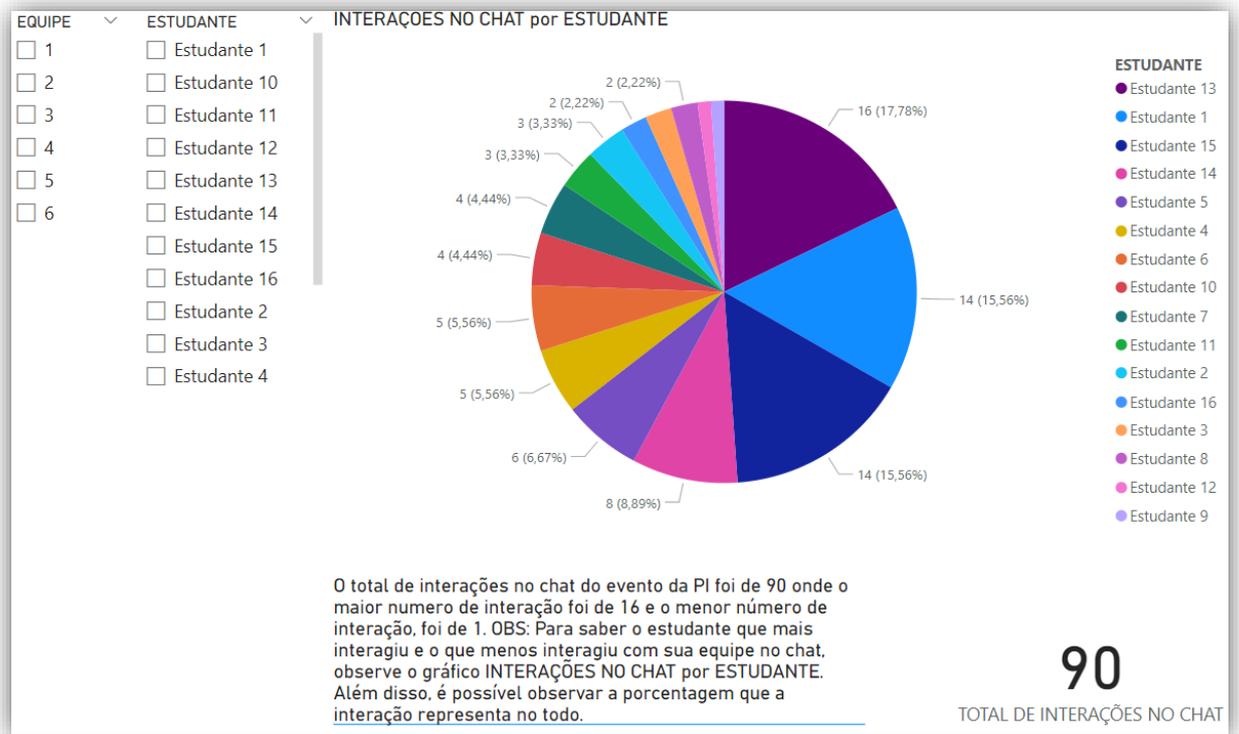
Figura 43 - Visualização em narrativa



Fonte: O autor.

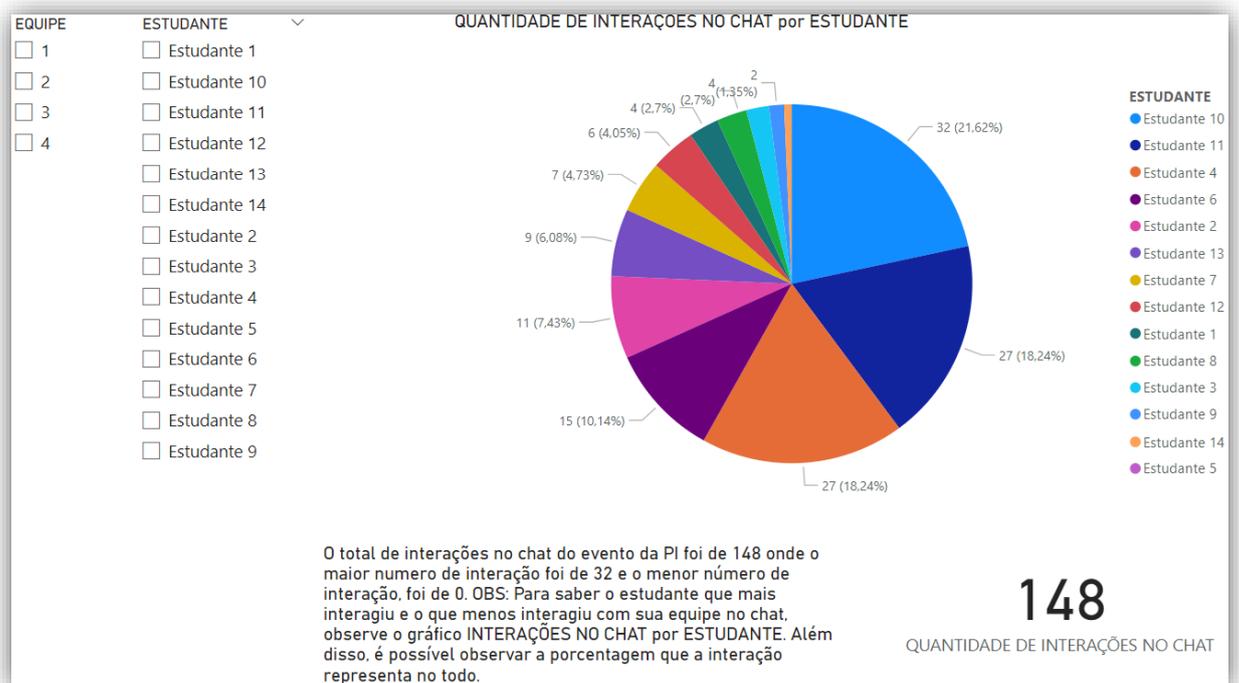
As Figuras 44 e 45 exibem um panorama geral para o docente onde é possível observar a formação de equipes de forma aleatória e a formação de equipes de forma manual.

Figura 44 - Panorama geral das interações na formação de equipes aleatória



Fonte: O autor.

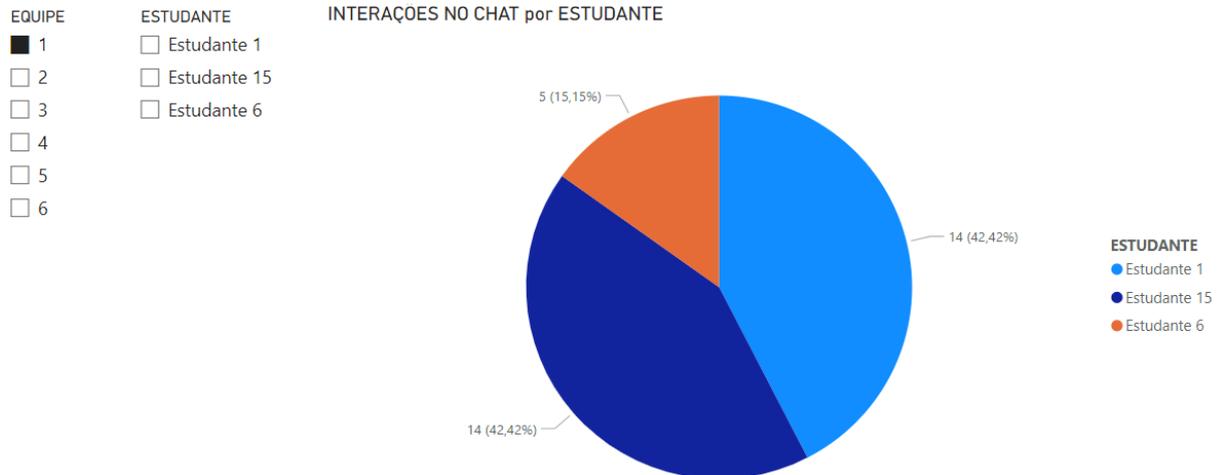
Figura 45 - Panorama geral das interações na formação de equipes manual



Fonte: O autor.

Já as Figuras 46 e 47 traz para o docente um panorama das interações por equipes na formação de maneira aleatória e manual.

Figura 46 - Por equipe com formação aleatória



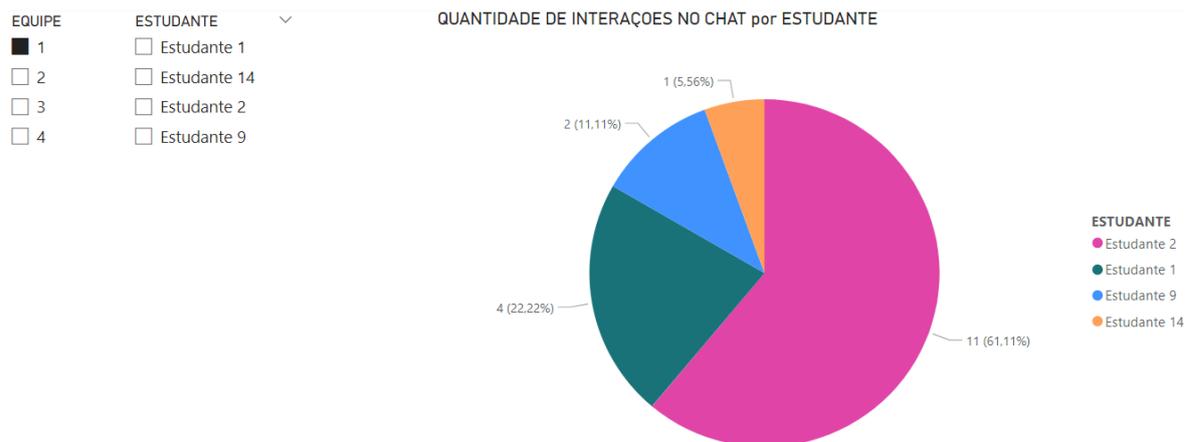
O maior número de interações no chat na equipe selecionada, foi de 14 de um total de 33. Desse total, o menor número de interações foi de 5. OBS: Para saber o estudante que mais interagiu e o que menos interagiu com sua equipe no chat, observe o gráfico INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE. Além disso, é possível observar a porcentagem que a interação representa no todo.

33

TOTAL DE INTERAÇÕES NO CHAT

Fonte: O autor.

Figura 47 - Por equipe com formação manual



O maior número de interações no chat na equipe selecionada, foi de 11 de um total de 18. Desse total, o menor número de interações foi de 1. OBS: Para saber o estudante que mais interagiu e o que menos interagiu com sua equipe no chat, observe o gráfico INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE. Além disso, é possível observar a porcentagem que a interação representa no todo.

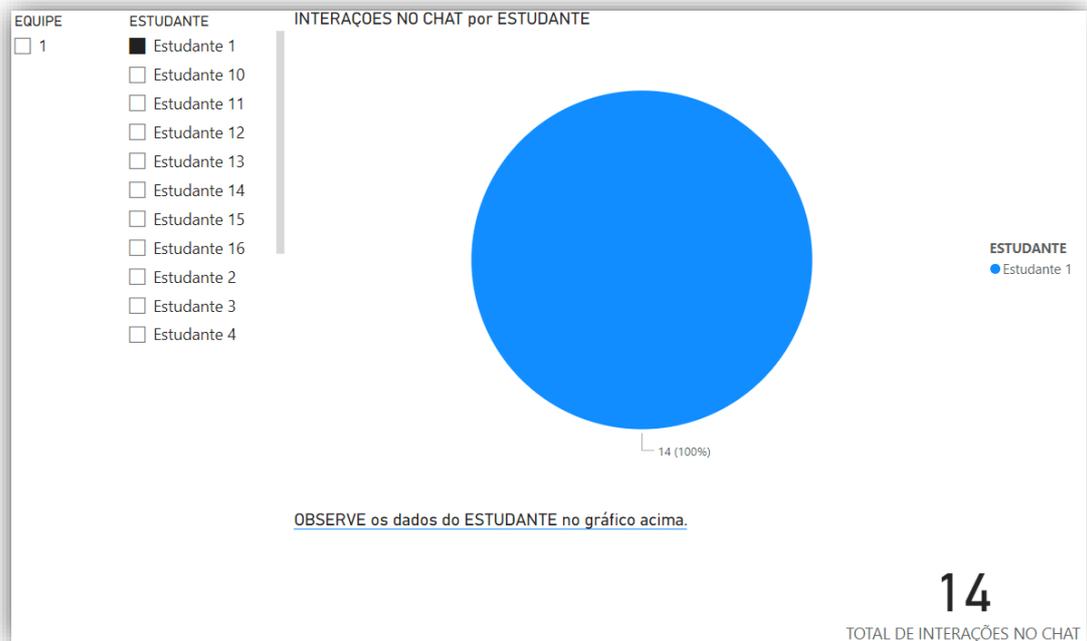
18

QUANTIDADE DE INTERAÇÕES NO CHAT

Fonte: O autor.

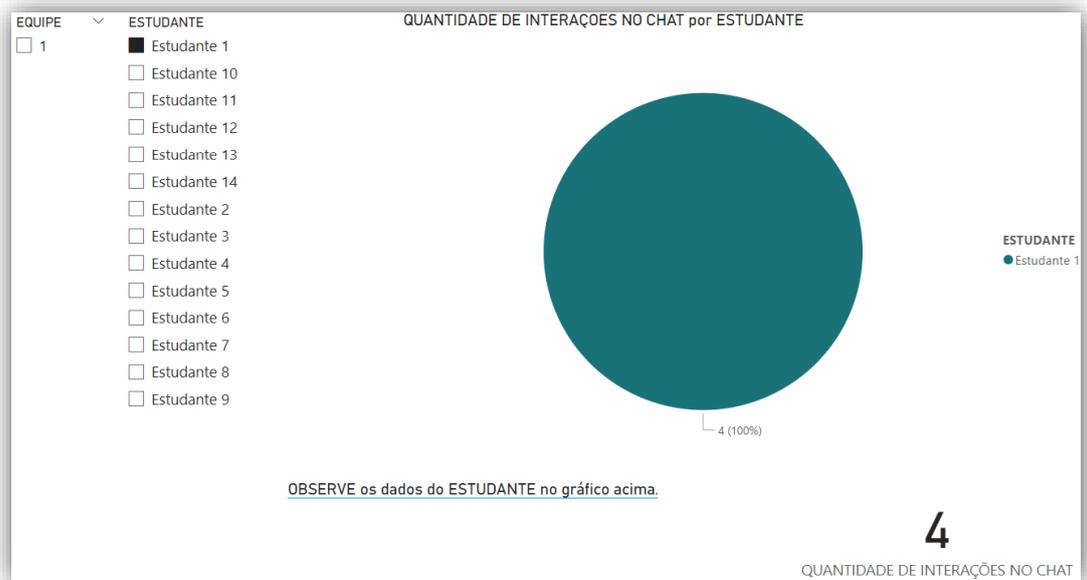
Nas Figuras 48 e 49 o docente tem um panorama das interações por estudantes na formação de equipes de maneira aleatória e manual.

Figura 48 - Por participante na formação aleatória



Fonte: O autor.

Figura 49 - Por participante na formação manual



Fonte: o autor.

A ideia geral desse modelo é fornecer ao professor uma forma para analisar as interações dos estudantes de maneira detalhada durante a aplicação da metodologia *Peer Instruction*. Com essa análise, ele pode observar não apenas o comportamento geral da turma, mas também o desempenho de cada equipe e de cada estudante individualmente. Essa abordagem permite ao docente identificar quais estudantes estão participando ativamente das discussões e quais podem estar com dificuldades.

No processo de tomada de decisão, essas informações são valiosas para ajustar a metodologia de ensino conforme necessário. Por exemplo, se o docente percebe que os membros de uma equipe específica não estão colaborando bem, pode intervir para facilitar uma melhor comunicação ou redistribuir os membros das equipes em um novo teste. Da mesma forma, se um estudante individual não está engajado, o professor pode oferecer suporte adicional para ajudá-lo a se integrar mais efetivamente nas discussões.

É válido destacar que todas as discussões que ocorrem na equipe são realizadas pelo *chat* dentro do evento que está sendo aplicado por meio da *Be Active*. Um outro ponto importante é que o professor participa de todas as equipes, podendo observar em tempo real o que está sendo discutido ali e, havendo necessidade, interagir com cada equipe que foi formada.

Mazur (2015) destaca que a discussão entre colegas é essencial para a aprendizagem. Ele afirma que o diálogo e a colaboração entre alunos ajudam na compreensão profunda dos conceitos, permitindo a identificação de lacunas no conhecimento e promovendo uma aprendizagem mais eficiente. Além de melhorar o entendimento, essa abordagem desenvolve habilidades de pensamento crítico e comunicação.

Nesse modelo, é possível observar a quantidade de interações entre os alunos. Quando a interação ocorre é porque na aplicação do teste conceitual da *Peer Instruction* o resultado está entre 30% e 70% que, para Mazur (2015), deve-se discutir o conceito abordado.

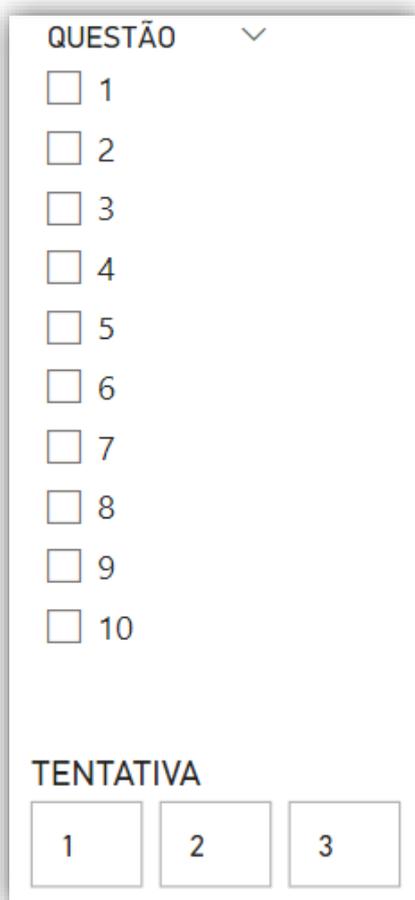
Para Ichihara (2018), a informação é fundamental e apresentá-la em um ambiente que permita análises exploratórias melhora a gestão. Nesse sentido, ao oferecer informações detalhadas e facilmente acessíveis aos docentes, esse modelo auxiliará nas tomadas de decisões sobre como melhorar e adaptar suas abordagens de ensino.

### 5.1.2 Modelo de visualização tentativas por questão

O segundo modelo desenvolvido foi o “tentativas por questão”. O objetivo central desse modelo é proporcionar ao docente uma visão clara sobre o número de tentativas em cada questão, a média de acertos em cada tentativa e a média de acertos em cada questão, além de trazer informações sobre os acertos individuais dos estudantes na questão e na tentativa.

Nesse modelo, foram utilizados dois filtros do tipo segmentação: um para o número da questão e outro para o número de tentativas mostrado na Figura 50.

Figura 50 - Filtro segmentação de dados questão e tentativas

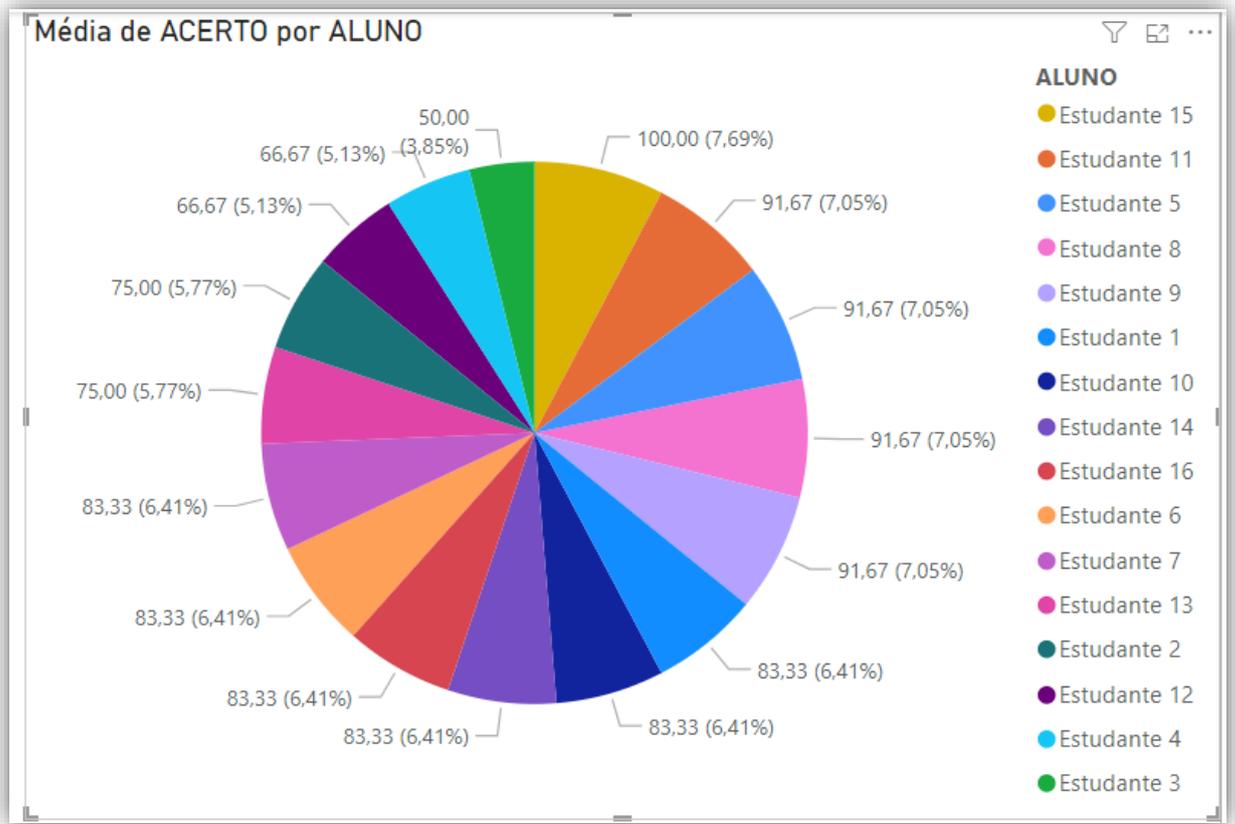


The image shows a vertical filter panel. At the top, it is labeled 'QUESTÃO' with a downward arrow. Below this, there is a list of ten checkboxes, each followed by a number from 1 to 10. At the bottom of the panel, it is labeled 'TENTATIVA' and contains three buttons labeled '1', '2', and '3'.

Fonte: O autor.

Além desses dois objetos, um gráfico do tipo pizza foi adicionado, utilizando os campos “alunos” e “acertos” indicado na Figura 51.

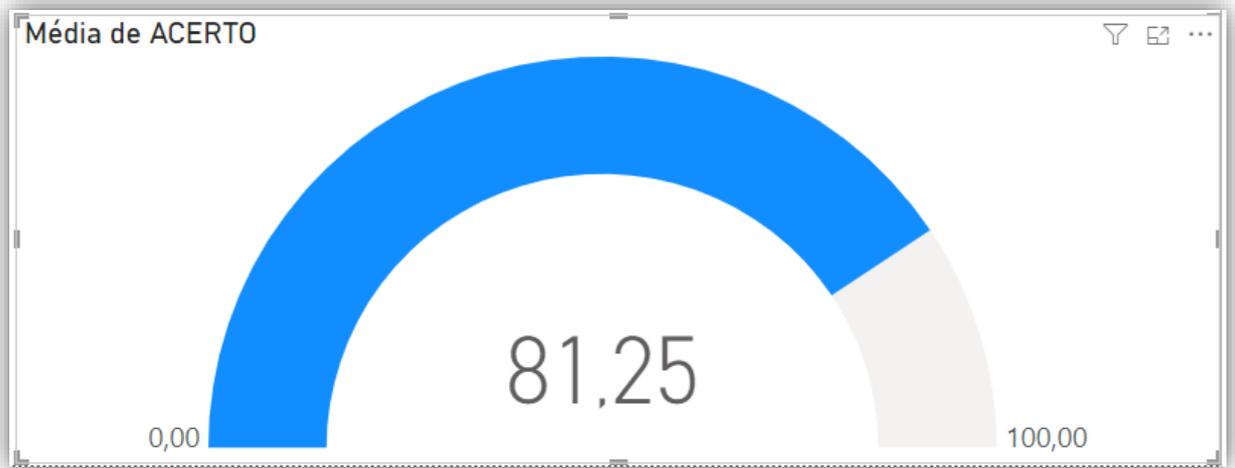
Figura 51 - Gráfico de pizza



Fonte: O autor.

Um terceiro gráfico, do tipo Indicador, foi adicionado conforme mostra a Figura 52. Para Fraga (2019, p. 104), “o gráfico de medidor é semelhante a um gráfico de velocímetro, ele permite a realização do acompanhamento de determinado indicador, a fim de ver o progresso do item até a meta estabelecida”. Nesse gráfico, foi utilizado o campo “acerto”.

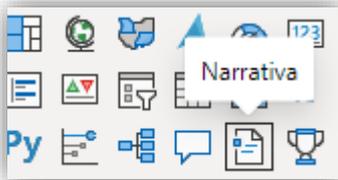
Figura 52 - Gráfico do tipo indicador



Fonte: O autor.

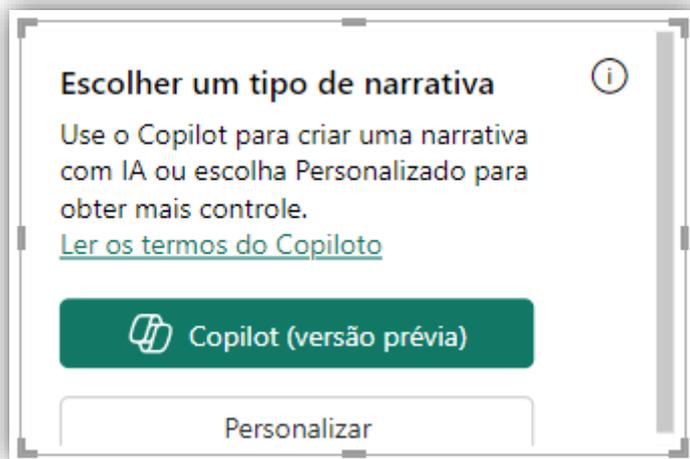
Para que o docente tenha um melhor entendimento do que está sendo apresentado em tela, foi adicionada uma “narrativa”, como mostra a Figura 53 e 54, que tem por objetivo apresentar em forma de texto os resultados do que está sendo exibido nos gráficos, utilizando a linguagem *DAX*.

Figura 53 – Narrativa



Fonte: O autor.

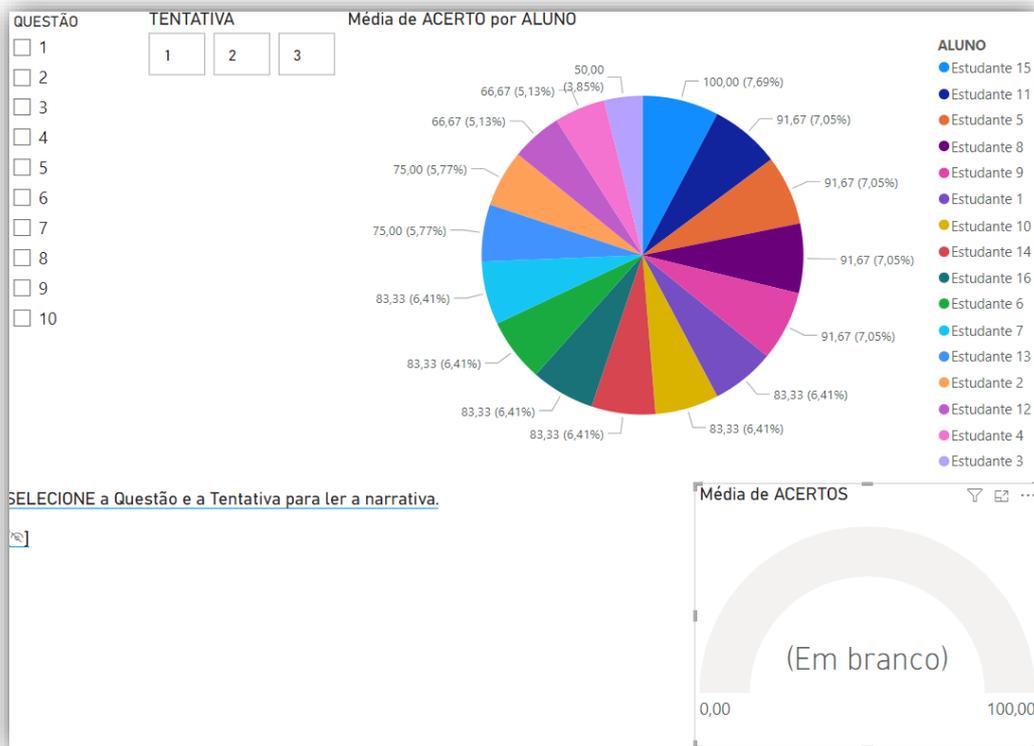
Figura 54 - Visualização em narrativa



Fonte: O autor.

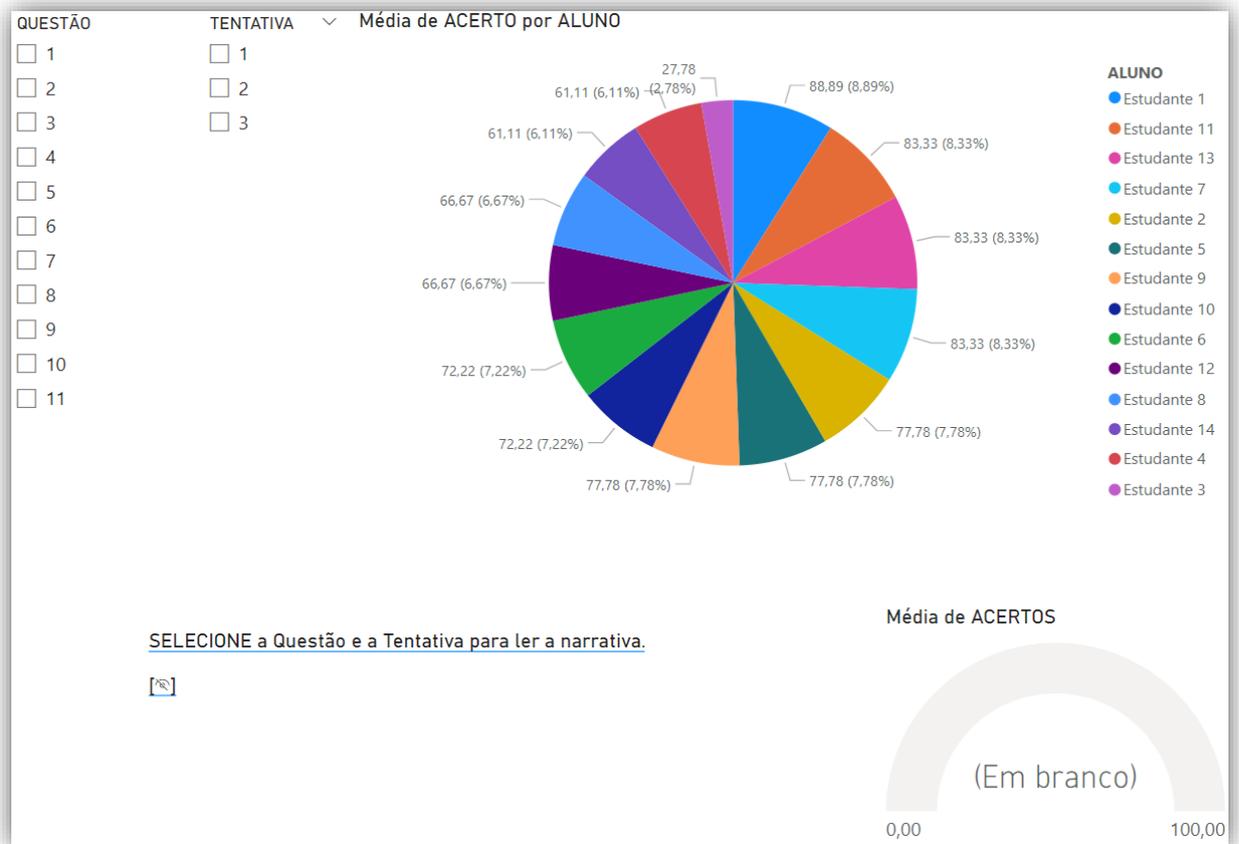
A Figura 55 traz um panorama geral do modelo de visualização da equipe formada no modo aleatório. Já a Figura 56 exibe um panorama com a equipe formada no modo manual.

Figura 55 - Panorama geral do modelo com a equipe formada no modo aleatório



Fonte: O autor.

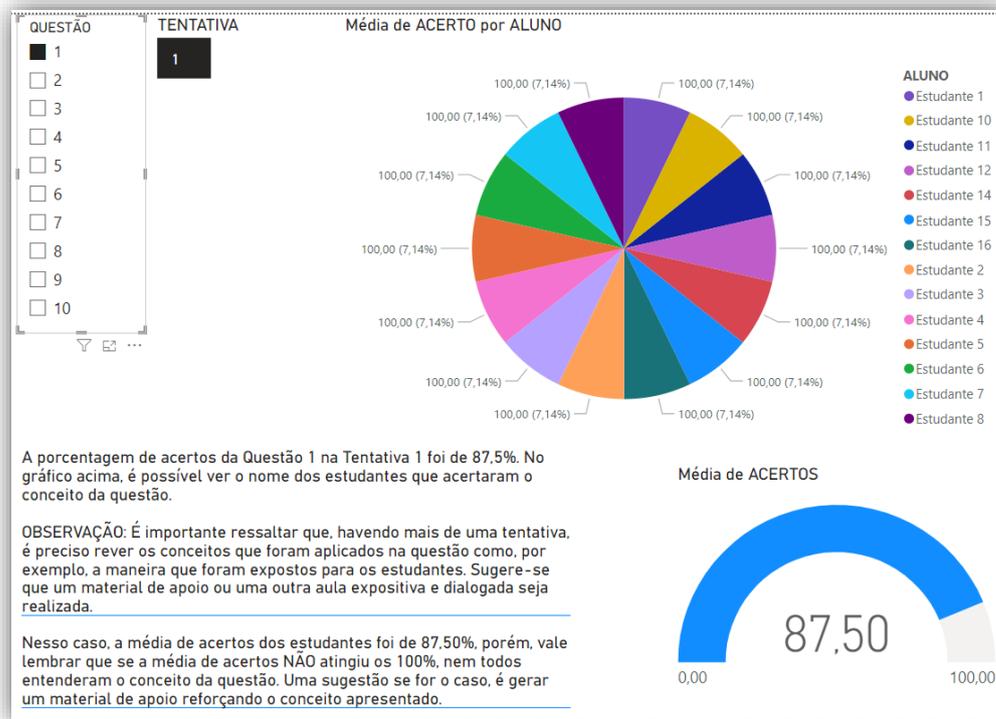
Figura 56 - Panorama geral do modelo com a equipe formada no modo manual



Fonte: O autor.

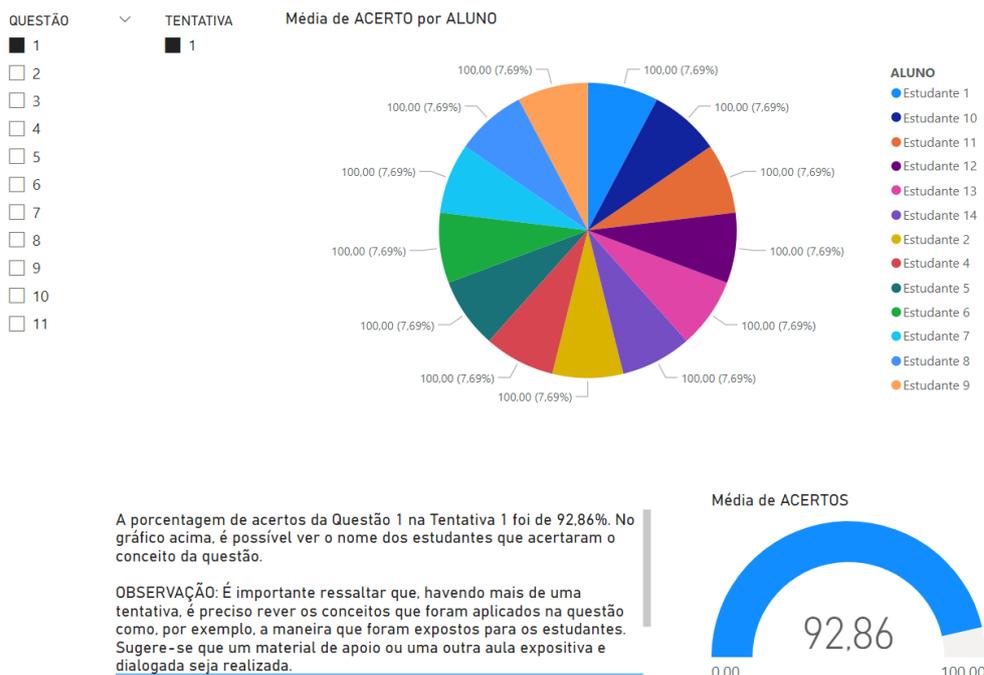
Na Figura 57 é mostrado a média de acerto da questão com a tentativa selecionada no modo aleatório. Já na Figura 58 é possível observar a mesma situação, porém, no modo manual da formação de equipes.

Figura 57 - Média de acerto da questão levando em consideração os acertos nas tentativas



Fonte: O autor.

Figura 58 - Média de acerto da questão levando em consideração os acertos nas tentativas no modo manual



Fonte: O autor.

A aplicação desse modelo é benéfica para o professor na tomada de decisões educacionais, especialmente ao considerar a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) de Vygotski, que representa o espaço entre o que os alunos podem fazer sozinhos e com ajuda. O modelo fornece uma visão clara sobre o número de tentativas em cada questão, permitindo identificar quais perguntas são mais desafiadoras para os estudantes. Essa identificação possibilita ajustes no material didático ou na abordagem pedagógica, direcionando esforços para áreas que necessitam de mais atenção.

A média de acertos em cada tentativa oferece informações sobre a progressão dos alunos. Melhorias nas pontuações subsequentes indicam que a discussão em equipe está ajudando na assimilação do conteúdo. Esse processo colaborativo, central na ZDI, reforça a importância do diálogo e da troca de ideias na construção do conhecimento.

Caso não haja progresso, o professor pode revisar os métodos de ensino ou oferecer suporte adicional. A análise detalhada do desempenho geral da turma em relação a tópicos específicos ajuda a identificar padrões de entendimento ou dificuldade, permitindo adaptar o ritmo e foco das aulas para atender melhor às necessidades dos alunos.

Além disso, ao ter acesso aos acertos individuais dos estudantes em cada tentativa, o professor pode personalizar a instrução, destacando alunos que necessitam de intervenções específicas e aqueles prontos para desafios mais avançados. Essa abordagem está alinhada à ideia vygotskiana de que o aprendizado é mais eficaz quando os alunos são desafiados de acordo com suas capacidades emergentes.

Mazur (2015) observa que no método de *Peer Instruction* o número de acertos tende a aumentar conforme os alunos discutem a questão com colegas. Após uma primeira tentativa, a taxa de acerto costuma ser menor, mas melhora significativamente após a discussão, pois os alunos corrigem mal-entendidos e reforçam a compreensão. Esse processo colaborativo não apenas melhora o desempenho, mas também promove uma compreensão mais profunda dos tópicos abordados, essencial para o desenvolvimento dentro da ZDI.

Nesse modelo de visualização, quando uma questão possui mais de uma tentativa, a interação dos estudantes no *chat* sinaliza a ZDI de Vygotski. Essa

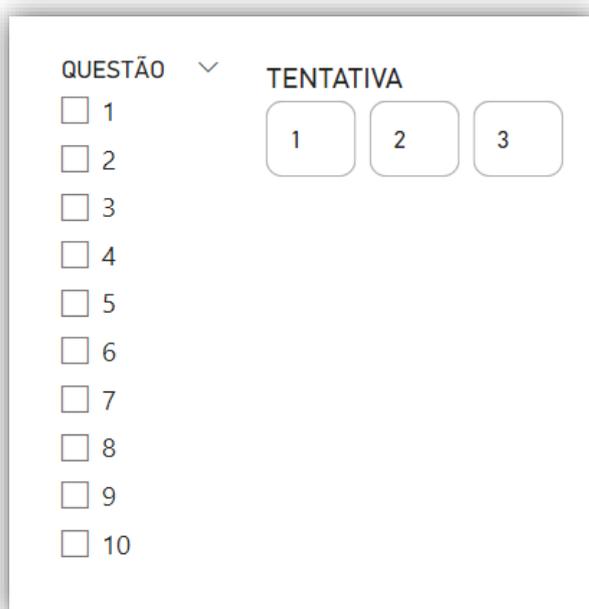
dinâmica destaca a importância do aprendizado colaborativo, no qual os alunos, ao trabalharem juntos, alcançam níveis mais elevados de compreensão, superando suas capacidades individuais.

### 5.1.3 Sugestão de modelo de visualização tempo de resposta

O terceiro modelo de visualização desenvolvido foi o “tempo de resposta”. É importante destacar que nesse modelo o tempo de resposta ainda não é armazenado no banco de dados da *Be Active*; sendo assim, os dados relacionados ao tempo utilizados nos cálculos são fictícios. Sugere-se que o “tempo de resposta” no formato “hh:mm:ss”<sup>4</sup> seja coletado e armazenado a fim implementar esse modelo na *Be Active*. O objetivo central desse modelo é fazer com que o docente tenha uma dimensão do tempo de resposta da questão, de uma tentativa (se houver), do tempo médio de resposta da *Peer Instruction* e do tempo de resposta por estudante.

Inicialmente, foram inseridas duas visualizações do tipo “segmentação”, que funcionam como filtros para as demais visualizações. A primeira utilizou o campo “QUESTÃO” e a segunda, o campo “TENTATIVA”, mostrado na Figura 59.

Figura 59 - Segmentação com os campos



QUESTÃO ▾

TENTATIVA

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

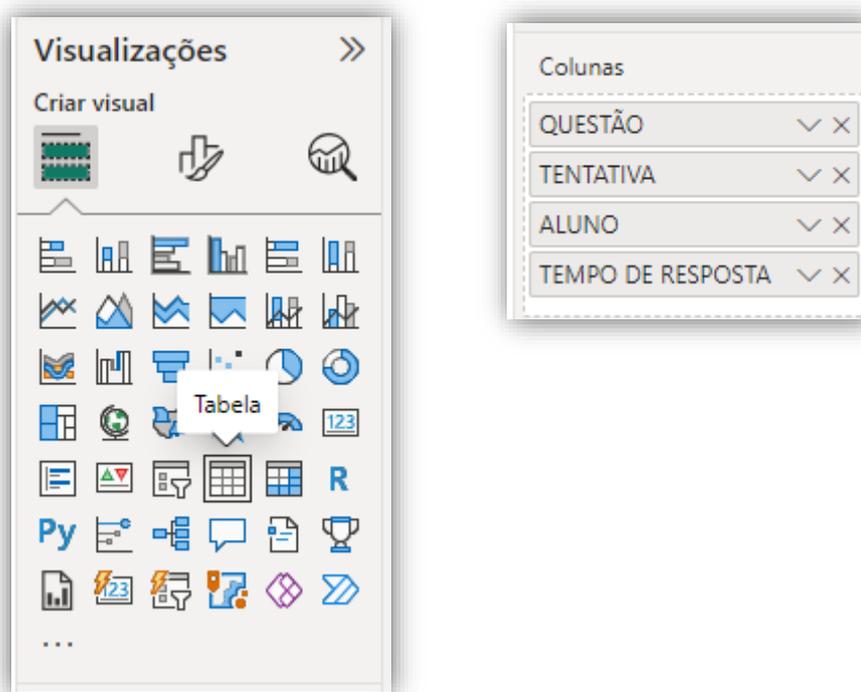
1 2 3

Fonte: o autor.

<sup>4</sup> Formato de horas em: hora:minutos:segundos (00:00:00).

Uma visualização do tipo tabela, também foi inserida utilizando os campos “questão”, “tentativa”, “aluno” e “tempo de resposta” indicado na Figura 60. Para Fraga (2019), uma tabela é uma forma de visualizar mais de um dado, diferente do cartão, que mantém em destaque apenas uma informação. Sendo assim, uma tabela é uma visualização de informações em linhas e colunas.

Figura 60 - Seleção de tabela



QUESTÃO	TENTATIVA	ALUNO	TEMPO DE RESPOSTA
2	1	Estudante 7	00:00:01
9	1	Estudante 1	00:00:02
7	1	Estudante 1	00:00:03
7	1	Estudante 16	00:00:04
3	3	Estudante 10	00:00:05
3	3	Estudante 11	00:00:05
10	1	Estudante 11	00:00:05
1	1	Estudante 13	00:00:05
7	1	Estudante 15	00:00:05
3	3	Estudante 3	00:00:05
7	1	Estudante 5	00:00:05
1	1	Estudante 8	00:00:05
3	3	Estudante 8	00:00:06
7	1	Estudante 14	00:00:08
3	3	Estudante 2	00:00:08
3	3	Estudante 9	00:00:08
2	2	Estudante 1	00:00:00

Fonte: o autor.

Um outro tipo de visualização utilizado foi o cartão como mostram as Figuras 61 e 62. Para cada cartão, foi utilizada uma nova medida e para cada medida um código de programação do tipo *Data Analysis Expressions (DAX)* ou, em português, Expressões de Análise de Dados.

Hyman (2023, p. 249) define a *DAX* como:

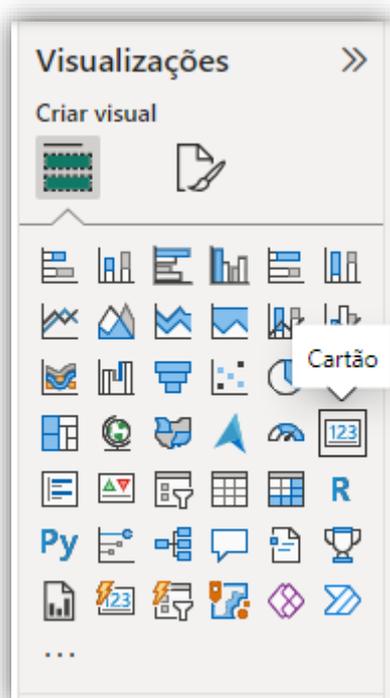
O *DAX* é um tipo de linguagem de sintaxe que faz uso de fórmulas e expressões para manipular dados em ferramentas de análise, como o *Power BI*. Funções, fórmulas, constantes e operadores são usados como parte do *DAX* para criar as expressões necessárias.

Uma das principais funções do *DAX* é a criação de medidas, que são cálculos dinâmicos realizados com base nas interações dos usuários com os dados em relatórios e visualizações. Medidas são particularmente úteis para realizar operações matemáticas e agregações complexas, como somas, médias, contagens e percentuais. Elas são recalculadas automaticamente em tempo real, ajustando-se conforme os filtros e segmentações aplicados nas visualizações. Isso permite que as

medidas reflitam com precisão as mudanças nos dados e forneçam dados atualizados sem a necessidade de recalculá-los manualmente.

Além disso, as medidas podem incorporar funções de análise avançada, como cálculos de crescimento percentual, comparação de períodos e análise de tendências. Elas são essenciais para criar relatórios interativos e painéis de controle, que ajudam a identificar padrões e tomar decisões baseadas em dados. A flexibilidade das medidas permite a construção de análises sofisticadas e personalizadas que atendem a diferentes requisitos de negócios e fornecem uma compreensão mais profunda dos dados analisados.

Figura 61 - Visualização do tipo cartão



Fonte: O autor.

As visualizações do tipo "cartão" são usadas para exibir uma única métrica ou valor em destaque. Essas visualizações são ideais para mostrar informações-chave, como totais, médias, ou qualquer outro número significativo de maneira clara e direta.

Para Fraga (2019, p. 109), "muitas vezes necessitamos visualizar uma informação de maneira objetiva e separadamente, nesse caso utilizamos o recurso de cartão [...]".

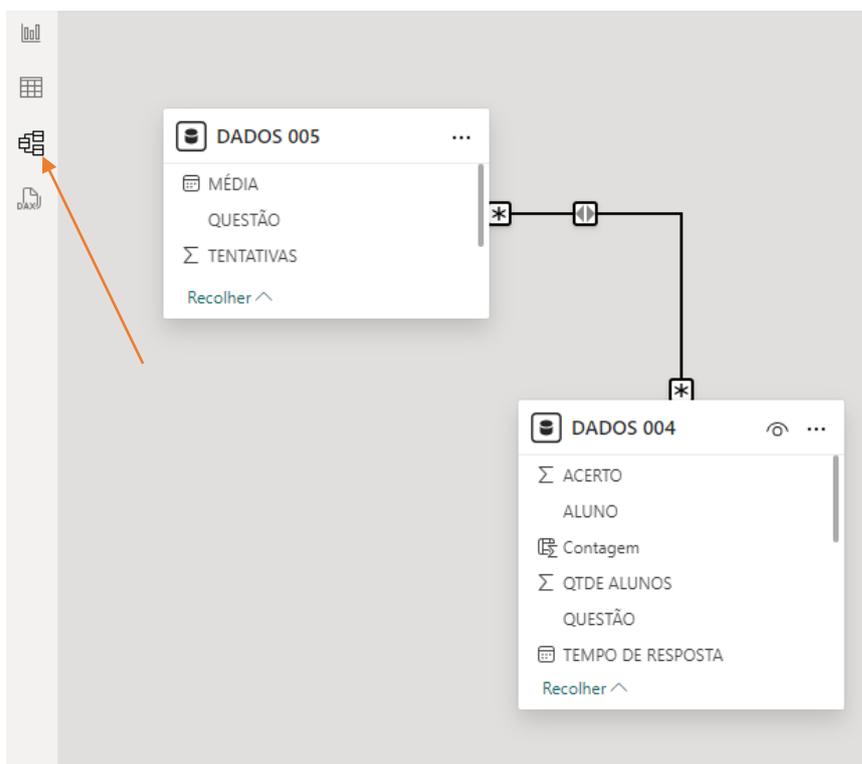
Figura 62 - Visualizações do tipo cartão



Fonte: O autor.

A Figura 63 ilustra o relacionamento entre múltiplas tabelas dentro de um mesmo banco de dados, demonstrando a utilização de mais de uma tabela neste modelo.

Figura 63 - Relacionamento entre tabelas



Fonte: O autor.

Esse modelo pode ser uma ferramenta valiosa para auxiliar os professores no processo de tomada de decisão em sala de aula. Ao fornecer dados detalhados sobre o tempo de resposta das questões, o tempo médio de resposta da *Peer Instruction* e o tempo de resposta por estudante, os docentes podem obter informações essenciais sobre o desempenho e o comportamento dos alunos.

Por exemplo, ao analisar o tempo de resposta médio de uma turma o professor pode identificar se uma questão específica está levando mais tempo do que o esperado para ser resolvida. Isso pode indicar que a questão é mais difícil do que o previsto, permitindo ajustar o nível de dificuldade das próximas avaliações ou oferecer explicações adicionais sobre o conteúdo relacionado.

Além disso, ao observar o tempo de resposta individual dos estudantes, o professor pode identificar quais alunos estão apresentando dificuldades específicas e

precisam de mais suporte. Aqueles que demoram mais significativamente para responder podem necessitar de atenção adicional, tutoria personalizada ou ajustes no ritmo de ensino. Por outro lado, alunos que respondem muito rapidamente podem estar se destacando ou, em alguns casos, podem não estar dedicando a devida atenção às questões. O acompanhamento do tempo de resposta em tentativas (quando aplicável) também pode ajudar o professor a avaliar a persistência e a estratégia dos alunos na resolução de problemas quando estão em equipes.

O tempo de resposta dos alunos para resolver questões é um indicador significativo da complexidade cognitiva envolvida na tarefa e do desempenho dos processos de aprendizagem. A teoria do processamento da informação, estudada na psicologia cognitiva, fornece uma base para compreender as variações no tempo de resposta em diferentes contextos educacionais (Atkinson; Shiffrin, 1968; Schneider; Shiffrin, 1977). De acordo com essa teoria, o processamento da informação envolve uma série de etapas que incluem a percepção do estímulo (a questão), a codificação, a recuperação de informações relevantes da memória de longo prazo, a manipulação dessas informações na memória de trabalho e, finalmente, a produção de uma resposta (Baddeley, 2003).

Esse processo cognitivo pode ser influenciado por diversos fatores, como a familiaridade do estudante com o conteúdo, a complexidade da tarefa e a carga cognitiva imposta pela questão (Sweller, 1988). A memória de trabalho desempenha um papel importante nesse contexto, pois é o espaço mental onde a informação é temporariamente armazenada e manipulada para a solução de problemas. Tarefas que exigem a integração de múltiplas informações ou a aplicação de estratégias complexas tendem a sobrecarregar a memória de trabalho, resultando em tempos de resposta mais longos (Miller, 1956).

O docente, ao analisar dados desse modelo de visualizações sobre o desempenho dos estudantes em um teste conceitual da *Peer-Instruction*, pode observar que o tempo de resposta varia de acordo com a dificuldade das questões, observando o tempo de resposta nas tentativas de cada uma. Esse relatório pode revelar que questões consideradas mais complexas, que exigem raciocínio lógico ou a aplicação de conceitos abstratos, por exemplo, resultam em tempos de resposta mais prolongados, trazendo indícios da teoria do processamento da informação.

A análise dos dados sugere que a maior parte do tempo despendido pelos estudantes se concentra nas etapas de recuperação e manipulação das informações,

o que está alinhado com a hipótese de que essas tarefas impõem uma carga cognitiva elevada, exigindo maior esforço mental (Paas; Van Merriënboer, 1994).

Além disso, o relatório pode destacar que alunos com maior experiência em determinados tipos de questões demonstraram tempos de resposta mais curtos, sugerindo que a prática e a familiaridade podem facilitar a automação de certos processos cognitivos, reduzindo a carga sobre a memória de trabalho (Ericsson; Kintsch, 1995). Esse achado é consistente com o conceito de automatização presente na teoria do processamento da informação, que postula que a repetição e a prática levam à formação de esquemas mentais mais funcionais, permitindo um processamento mais rápido e menos esforço cognitivo (Schneider; Shiffrin, 1977).

Ainda cabe ressaltar que os questionários criados para a aplicação da *Peer Instruction* são cuidadosamente elaborados para não apenas testar o conhecimento dos estudantes, mas também para provocar discussão e reflexão crítica. As perguntas são geralmente conceituais e baseadas em situações reais, projetadas para desafiar as suposições dos estudantes e revelar mal-entendidos. Esse tipo de questionamento promove o debate entre os estudantes, forçando-os a articular seus pensamentos, confrontar diferentes perspectivas e, finalmente, construir uma compreensão mais sólida e compartilhada dos conceitos em estudo (Mazur, 2015).

Portanto, a análise do tempo de resposta dos estudantes com indícios na teoria do processamento da informação não só permite uma compreensão mais profunda dos mecanismos cognitivos envolvidos na aprendizagem, assim como fornece informações importantes para a elaboração de estratégias pedagógicas.

Com a criação dos modelos de visualizações, é possível afirmar que o objetivo específico de “Desenvolver modelos de dados no *Power BI* que relacionem as informações dos relatórios no módulo *Peer Instruction*” foi atingido. Essas visualizações permitem uma análise mais aprofundada e detalhada dos dados, facilitando a compreensão e interpretação das informações.

#### 5.1.4 Sugestão de integração do *Power BI* a plataforma *Be Active*

Para potencializar a análise e a visualização dos dados na plataforma *Be Active*, sugerimos a integração do *Power BI*. Essa integração permitirá que os dados da plataforma sejam visualizados de maneira dinâmica e interativa, oferecendo uma perspectiva mais aprofundada sobre o desempenho das metodologias e estilos de aprendizagem utilizados.

Além disso, o *Power BI* pode ser configurado para acessar diretamente o banco de dados da plataforma *Be Active* por meio de uma *API*<sup>5</sup> (*Application Programming Interface* ou, em português, Interface de Programação de Aplicações), garantindo uma atualização contínua e precisa das informações. Com essa integração, será possível desenvolver modelos de visualização personalizados para diferentes metodologias e estilos de aprendizagem, proporcionando informações específicas e adaptados às necessidades dos usuários; para tanto, um conjunto de configurações é necessário para a integração. Essa abordagem não só ampliará as capacidades analíticas da plataforma, mas também facilitará a tomada de decisões baseadas em dados, contribuindo para um aprimoramento contínuo das práticas educacionais.

Integrar o *Power BI* em uma plataforma digital é uma ótima forma de melhorar a acessibilidade e a interatividade dos dados, especialmente no contexto educacional. O *Power BI* é uma ferramenta que transforma dados brutos em relatórios e *dashboards* interativos, ajudando os usuários a tomarem decisões informadas.

O primeiro passo na integração é a autenticação. Para garantir que apenas usuários autorizados tenham acesso às informações, pode ser utilizado o *Azure Active Directory*<sup>6</sup>, que permite aos usuários fazerem *login* na plataforma. Após a autenticação, os relatórios precisam ser publicados no *Power BI*. Isso cria um *link* exclusivo para cada relatório, facilitando o acesso posterior.

Uma vez publicado, o próximo passo é incorporar o relatório na plataforma digital. Isso é feito usando um código chamado *iframe*, que permite que o relatório seja

---

<sup>5</sup> Uma *API* é um conjunto de regras e protocolos que permite que diferentes softwares se comuniquem e interajam entre si. Em termos simples, uma *API* define como os componentes de software devem interagir, permitindo que diferentes sistemas troquem dados e funcionalidades de maneira padronizada.

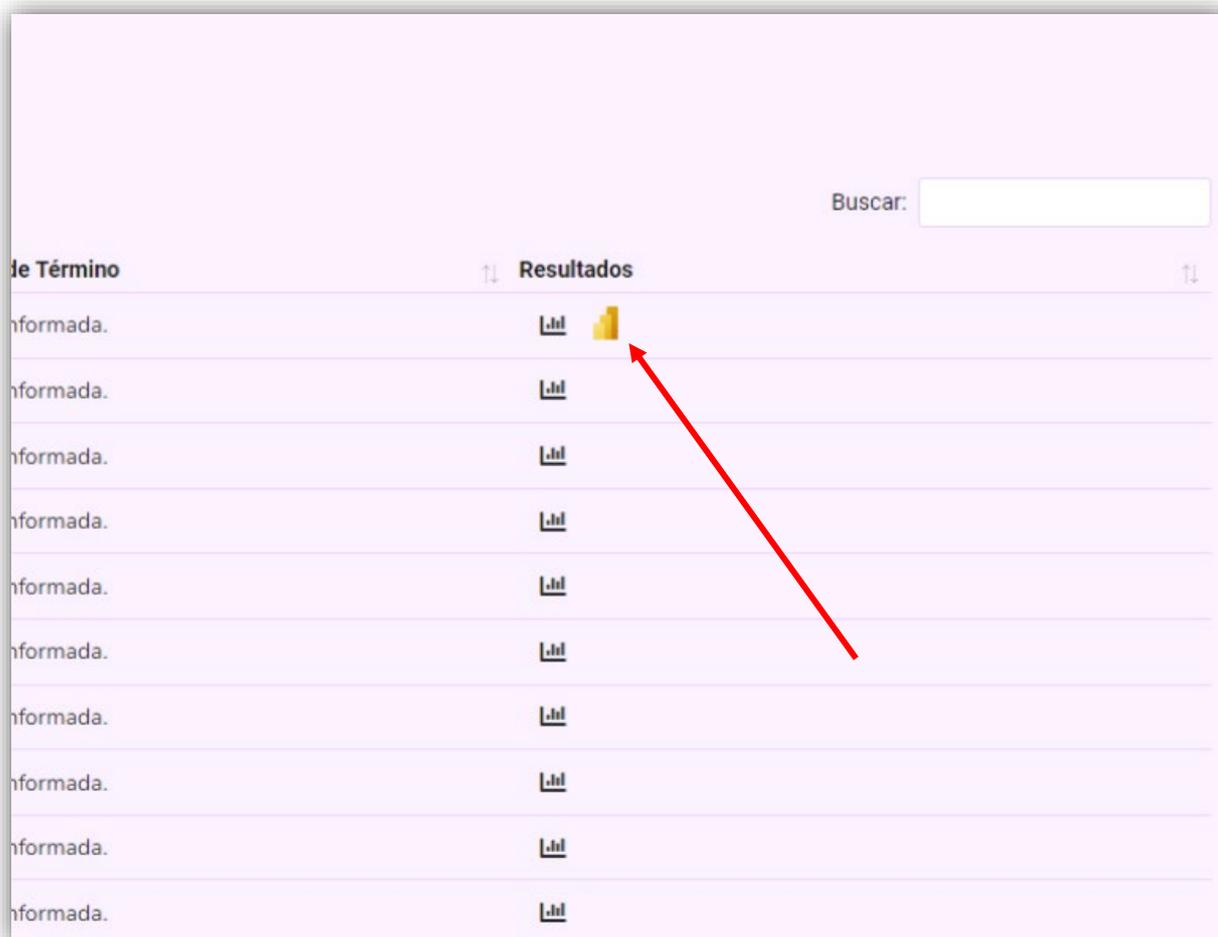
<sup>6</sup> Serviço de gerenciamento de identidade e acesso baseado em nuvem da Microsoft. Ele fornece uma plataforma para autenticação e autorização de usuários em aplicações e serviços, tanto na nuvem quanto em ambientes locais.

exibido diretamente na página da plataforma. É importante que a interface da plataforma seja simples e amigável, para que os usuários possam navegar facilmente pelos relatórios.

Os usuários têm a liberdade de interagir com os relatórios, podendo filtrar e explorar diferentes visualizações. Essa interatividade torna o aprendizado mais dinâmico e envolvente, permitindo que os dados sejam examinados de forma detalhada. Além disso, os dados podem ser atualizados automaticamente, garantindo que as informações apresentadas sejam sempre as mais recentes. Isso é fundamental para a análise em tempo real, ajudando na tomada de decisões rápidas e informadas.

Após a integração, é importante monitorar como os relatórios estão sendo utilizados. O *Power BI* fornece relatórios de uso que ajudam a entender quais informações são mais valiosas para os usuários. Por fim, é essencial estar atento às questões de licenciamento, garantindo que a instituição possua as licenças necessárias para usar o *Power BI*, além de ter suporte técnico disponível para resolver eventuais problemas.

A sugestão de acesso ao *Power BI* seria dentro do módulo *Peer Instruction* da *Be Active*, na lista de eventos aplicados, conforme mostrado na Figura 64.

Figura 64 - Acesso ao *Power BI* no módulo *Peer Instruction* na *Be Active*

Fonte: O autor.

Após a análise das categorias definidas neste estudo, serão apresentadas as considerações finais, que abordarão uma reflexão sobre os resultados obtidos, discutindo como as categorias identificadas contribuem para a compreensão do tema em questão. Serão discutidas também as implicações desses resultados para a prática e para futuras investigações, destacando pontos fortes e possíveis limitações do estudo. Essa discussão final visa oferecer uma visão clara e crítica sobre o impacto das categorias analisadas e seu papel no avanço do conhecimento na área de estudo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fim de responder à pergunta: “De que maneira a utilização de *Business Intelligence* por meio da ferramenta *Power BI* na análise dos dados provenientes do módulo *Peer Instruction* da plataforma “*Be Active*” pode desempenhar um papel fundamental na otimização do processo de tomada de decisões em ambientes educacionais?” e validar o objetivo geral da pesquisa: “Analisar a aplicação de *Business Intelligence (BI)* com a ferramenta *Power BI* na exploração de dados coletados no contexto do módulo *Peer Instruction* da plataforma “*Be Active*”, foram analisados os resultados abaixo.

Este trabalho de caráter multidisciplinar, versa sobre a aplicação de *Business Intelligence* na análise de dados coletados no módulo *Peer Instruction* da *Be Active*, utilizando a ferramenta *Power BI* para desenvolver modelos de visualização. A importância das interações sociais e da mediação no processo de aprendizagem é elucidada, conectando a teoria sociointeracionista de Vygotsky à metodologia de *Peer Instruction*. A teoria de Vygotsky, ao enfatizar a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI), fornece um quadro teórico que evidencia a importância do apoio para alcançar um nível mais avançado de conhecimento e habilidade.

Além disso, a teoria do processamento da informação complementa essa discussão, ao sugerir que a aprendizagem ocorre por meio da manipulação e retenção de informações em diversas etapas. Essa teoria postula que a informação é recebida, codificada, armazenada e, finalmente, recuperada. No contexto da metodologia ativa *Peer Instruction*, os alunos são encorajados a discutir e explicar conceitos entre si, o que facilita não apenas a codificação da informação, mas também a sua integração em estruturas cognitivas já existentes. Essa interação promove um processamento mais profundo da informação, levando a uma compreensão mais robusta dos tópicos estudados.

A prática pedagógica pode aproveitar a ZDI para fomentar a aprendizagem, promovendo uma compreensão mais profunda dos tópicos e fortalecendo habilidades de pensamento crítico e comunicação. O papel do professor como mediador e facilitador é essencial para garantir que os alunos recebam o suporte necessário para explorar e expandir suas habilidades cognitivas. Além disso, sugere-se a realização de futuras pesquisas para explorar como diferentes contextos educacionais e variáveis específicas influenciam a aplicação dos conceitos discutidos.

A análise dos dados de desempenho dos estudantes, incluindo o tempo de resposta e a progressão nas tentativas, demonstrou que esses indicadores fornecem informações importantes sobre a complexidade das tarefas e a carga cognitiva envolvida. A capacidade de monitorar e interpretar essas variáveis permite ajustes mais precisos nas práticas pedagógicas, adaptando o ensino às necessidades individuais dos alunos, o que é muito importante para maximizar o potencial de aprendizagem.

Esta dissertação também identifica fragilidades e áreas de melhoria. Um problema potencial é que ambientes digitais não intuitivos podem aumentar a carga cognitiva extrínseca, impactando a interação e o desempenho dos alunos. Além disso, a quantidade de dados gerados pode sobrecarregar os professores que não têm conhecimento suficiente em tecnologia, tornando a análise menos útil. A análise de dados sozinha não é suficiente; é necessário ter uma estratégia clara para oferecer suporte efetivo aos alunos identificados com dificuldades. A identificação de intervenções eficazes pode ajudar a melhorar o suporte e a personalização do ensino.

Estudos futuros poderiam focar na capacidade do ambiente digital utilizado, investigando como o *design* da plataforma impacta a carga cognitiva e a interação dos alunos. Também seria útil explorar como os professores podem gerenciar e interpretar grandes quantidades de dados de maneira mais funcional e quais intervenções são mais produtivas para alunos com dificuldades.

Por fim, a integração da ZDI com a metodologia de *Peer Instruction*, enriquecida pela teoria do processamento da informação, oferece uma perspectiva importante para melhorar a prática pedagógica, promovendo um aprendizado mais profundo e significativo. A análise dos dados e a reflexão sobre os apontamentos fornecem um ponto de partida para a contínua evolução das abordagens de ensino com o objetivo de criar ambientes de aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento pleno e autônomo dos alunos.

Ao analisar a dissertação, percebe-se a relevância da pesquisa ao explorar a aplicação de *Business Intelligence (BI)* na análise de dados educacionais, utilizando o *Power BI* para criar modelos de visualização. É válido lembrar que, nas pesquisas feitas em diversas fontes de dados relacionadas na Seção 1, nenhuma delas fala sobre o uso de *BI* em dados educacionais; sendo assim, afirma-se que esse trabalho tem um caráter inovador. O estudo traz uma contribuição significativa ao conectar a teoria sociointeracionista de Vygotsky com a metodologia de *Peer Instruction*,

destacando a importância das interações sociais e da mediação no processo de aprendizagem. A utilização da Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) como referencial teórico oferece uma visão clara de como o apoio adequado pode ajudar os estudantes a progredirem cognitivamente.

Salienta-se também que a relação entre a teoria do processamento da informação e a metodologia *Peer Instruction* apresentou uma forte perspectiva sobre como a aprendizagem é potencializada pela manipulação e retenção da informação. É impressionante o foco na discussão entre pares, que facilita a codificação e integração da informação de maneira mais profunda e duradoura. Isso contribui para uma compreensão mais sólida dos conceitos, além de fortalecer as habilidades de comunicação e pensamento crítico dos alunos.

Quanto à análise dos dados de desempenho dos estudantes, pode-se dizer que trouxe informações relevantes, especialmente ao destacar a importância de monitorar indicadores como tempo de resposta e progressão nas tentativas. Essa abordagem nos faz acreditar que o uso adequado de tecnologias de *BI* permite personalizar o ensino de forma assertiva, atendendo às necessidades individuais dos alunos. Contudo, o estudo também revelou fragilidades, como o desafio enfrentado pelos professores ao gerenciar grandes volumes de dados e no uso de plataformas digitais complexas e pouco intuitivas.

Com base nessas observações, nota-se perspectivas promissoras para a continuidade deste estudo. Seria interessante investigar como o *design* das plataformas digitais pode ser melhorado para reduzir a carga cognitiva extrínseca e melhorar a interação dos alunos com o conteúdo. Além disso, acredita-se que o desenvolvimento de ferramentas e capacitações específicas para auxiliar os professores na análise dos dados poderiam trazer avanços importantes na implementação de estratégias pedagógicas mais ágeis. Também considera-se relevante explorar intervenções práticas para apoiar os alunos com dificuldades, garantindo uma personalização do ensino mais efetiva. Além disso, é preciso incentivar e apoiar o uso das tecnologias em ambientes educacionais e formar professores para as demandas tecnológicas que estão surgindo, pois acredito que a educação tradicional por si só não mais se apresenta suficiente para o processo de ensino e aprendizagem.

A realização desta pesquisa possibilitou atingir os objetivos propostos, que foram fundamentais para o desenvolvimento de uma análise precisa e relevante dos

dados extraídos do módulo *Peer Instruction* da plataforma *Be Active*. Primeiramente, foi realizada a extração dos dados disponíveis nesse módulo, seguida pela sua organização em um formato adequado para análise. Este processo envolveu a estruturação dos dados de forma a garantir sua integridade e consistência. Em seguida, foi desenvolvido um conjunto de modelos de dados no *Power BI*, que permitiram relacionar as informações contidas no módulo *Peer Instruction*. A utilização do *Power BI* como ferramenta de análise foi essencial para a construção de modelos interativos e visuais. Com isso, pode-se afirmar que os objetivos de “Extrair os dados disponíveis no módulo *Peer Instruction* da plataforma “*Be Active*” e organizá-los em um formato adequado para análise”, assim como de “Desenvolver modelos de dados no *Power BI* que relacionem as informações dos relatórios no módulo *Peer Instruction*”, foram alcançados, permitindo que a análise proposta fosse realizada com sucesso e contribuísse de forma significativa para o entendimento das informações disponibilizadas pelo módulo *Peer Instruction* da plataforma “*Be Active*”.

Conclui-se que este trabalho oferece uma base sólida para futuras pesquisas, abrindo caminho para inovações pedagógicas capazes de transformar a experiência de aprendizagem. A integração de conceitos teóricos com a análise de dados em tempo real tem o potencial de criar ambientes de ensino mais dinâmicos, favorecendo o desenvolvimento autônomo dos estudantes, além de o professor ter à sua disposição ferramentas poderosas que irão auxiliá-lo na criação de uma didática clara e objetiva.

Acredita-se firmemente que este campo de estudo continuará a evoluir, trazendo novas soluções e percepções que fortalecerão a prática educacional.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, F. **Introdução à ciência de dados: mineração de dados e big data**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.
- ATKINSON, R. C. SHIFFRIN, R. M. Human memory: A proposed system and its control processes. **Psychology of Learning and Motivation**, v. 2, p. 89-195, 1968. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0079742108604223>. Acesso em: 12 jul. 2024.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Santana: Penso, 2018.
- BADDELEY, A. D. Working memory and language: An overview. **Journal of Communication Disorders**, v. 36, n. 3, p. 189-208, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12742667/>. Acesso em: 12 jul. 2024.
- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, jun. 2011. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/0>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- BROADBENT, D. E. **Perception and communication**. Canadá: Pergamon Press, 1958.
- CAVAIGNAC, S.; GOUVEIA, L. B.; REIS, P. Uso do *kahoot* e de estratégia de gamificação no ensino superior: relato de experiência da aplicação do *Peer Instruction* como metodologia de ensino. **Ponto de Acesso**, v. 13, n. 3, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/35226>. Acesso em: maio 2024.
- CEBOTAREAN, E.; TITU, M. Business intelligence. **Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology**, v. 1, n. 2, p. 101-113, 2011.
- ERICSSON, K. A.; KINTSCH, W. Long-term working memory. **Psychological Review**, v. 102, n. 2, p. 211-245, 1995.
- FRAGA, A. **Microsoft Power BI: gráficos, banco de dados e configuração de relatórios**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.
- GARCIA, M. B.; OLIVEIRA, M. M.; PLANTIER, A. P. Interatividade e mediação na prática de metodologia ativa: uso da instrução por colegas e da tecnologia na educação médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n. 1, jan./mar. 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbem/a/ymkRSQ7NgSVCGrGH7zmPkKy/?lang=pt>. Acesso em: 10 de maio de 2024.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GITAHY, R. R. C.; SOUSA, S. O.; GITAHY NETO, I. M. Metodologia ativa Peer Instruction aliada à tecnologia de informação e comunicação: estratégias didáticas no ensino jurídico com os plickers. **Revista Cocar**, v. 13, n. 27, p. 521-536, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2853>. Acesso em: 29 jun. 2024.

GONÇALVES, L. M. **Uma plataforma de Business Intelligence para analisar a retenção e evasão do IFMT**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência da Computação.) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

HEUSER, C. A. **Projeto de banco de dados**. Porto Alegre: Instituto de Informática de UFRGS, 2009.

HYMAN, J. **Microsoft Power BI para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2023.

ICHIHARA, A. T. **Avaliação do sistema de comunicação de cursos EAD e de sua contribuição no desempenho educacional**. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e Computação) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018.

MONIZ JUNIOR, C. G. M. **Uma proposta de aplicação de business intelligence no sistema educacional brasileiro**. 2021. Dissertação (Mestrado Engenharia da Produção.) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. *Peer Instruction: From Harvard to the two-year college*. **American Journal of Physics**, v. 76, n. 11, p. 1066-1069, nov. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1119/1.2978182>. Acesso em: 14 maio 2024.

MAES, M. A. **Método de apoio a tomada de decisão estratégica na retenção discente no ensino**. 2020. Dissertação (Mestrado em Métodos e Gestão em Avaliação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

MAZUR, E. **Peer Instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MESSAGE, C. P. **Aprendizagem de programação de computadores por meio da metodologia Peer Instruction em ambiente blended learning**. 2019. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2019.

MILLER, G. A. *The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information*. **Psychological Review**, v. 63, n. 2, p. 81-97, 1956.

MINEIRO, M.; SILVA, M. A. A.; FERREIRA, L. G. Pesquisa qualitativa e quantitativa: imbricação de múltiplos e complexos fatores das abordagens investigativas.

**Momento: Diálogos em Educação**, Porto Alegre, v. 31, n. 3, 2022. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/14538>. Acesso em: 18 de maio de 2024.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Ponta Grossa: Mídias Contemporâneas, 2015.

MUSSA, M. S.; SOUZA, S. C; FREIRE, E. F. S.; CORDEIRO, R. G.; HORA, H. R. M. Business Intelligence in Education: an application of pentaho software. **Revista**

**Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 3, p. 29-41, 2018. Disponível em:

<https://revistas.cefet->

[rj.br/index.php/producaoedesenvolvimento/article/view/e274/209](https://revistas.cefet-rj.br/index.php/producaoedesenvolvimento/article/view/e274/209). Acesso em: 19 set. 2023.

NEISSER, U. **Cognitive psychology**. New York: Appleton-Century-Crofts, 1967.

OLIVEIRA, V. **Uma proposta de ensino de tópicos de eletromagnetismo via instrução pelos colegas e ensino sob medida para o ensino médio**. 2012.

Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/61863>. Acesso em: 20 maio 2024.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

PAAS, F.; VAN MERRIËNBOER, J. J. G. Variability of worked examples and transfer of geometrical problem-solving skills: A cognitive-load approach. **Journal of**

**Educational Psychology**, v. 86, n. 1, p. 122-133, 1994. Disponível em:

<https://psycnet.apa.org/record/1994-31418-001>. Acesso em: 10 jul. 2024.

PEREIRA, A. S. M.; RIBEIRO, A. J. A. Metodologias ativas: relato de prática docente utilizando o método *Peer Instruction*. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [S. l.], v.

17, p. e022008, 2023. Disponível em:

<https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/2342>. Acesso em: 14 maio. 2024.

PRESTES, Z. **Quando não é quase a mesma coisa**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2021.

POWER BI. **Descubra insights avançados e transforme-os em impacto**. 2023.

Disponível em: <https://www.who.int/vacinas-e-imunizacao>. Acesso em: 1 nov. 2024.

SANTOS, D. A. N.; SOUSA, S. O.; GUELFY, A. E.; MACHADO, D. S; SANTANA, L. H. do E. S. Be Active: design and creation of an innovative digital platform for active methodologies. Research, society and development. **Revista Thema**, v. 11, n. 9,

2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32236/27344>.

Acesso em: 19 set. 2023.

SCHAEDLER, A.; MENDES, G. S. **Business intelligence**. Curitiba: Intersaberes, 2021.

SCHMIDT, D. R. **O uso de metodologias ativas no ensino remoto de física: uma proposta de formação para professores do ensino básico**. 2021. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2021.

SCHNEIDER, W.; SHIFFRIN, R. M. Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. **Psychological Review**, v. 84, n. 1, p. 1-66, 1977.

SHARDA, R.; DELEN, D.; TURBAN, E. **Business intelligence e análise de dados para gestão do negócio**. Porto Alegre: Bookman, 2019.

SILVA, E. C. **Proposta de um ambiente de business intelligence para acompanhamento dos egressos dos programas de iniciação científica do IFSULDEMINAS**. 2023. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2023.

SILVA, M. G.; ERTHAL, J. P. C. Team-Based Learning e Peer Instruction: o estado do conhecimento das publicações em periódicos nacionais de ensino de Física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 6, 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3292>. Acesso em: 10 maio 2024.

SIQUEIRA, G. do P. **Proposta de acompanhamento do indicador de eficiência acadêmica, com base na inteligência de negócios, para o campus Muzambinho do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais**. 2023. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2023.

SOUSA, S. O.; SOUZA, J. P. S. Taxonomia das metodologias ativas de ensino e de aprendizagem para promoção de práticas inovadoras na educação. *In*: GEBRAN, R. Abou; DIAS, C. L. (org.). **Práticas educativas e inovação**. 1. ed. Curitiba: Apris, 2019.

SOUSA, S. O.; SCHLÜNZEN JUNIOR, K. Aprendizagem baseada em problemas aplicada à formação docente para o uso das tecnologias. *In*: PBL 2010 CONGRESSO INTERNACIONAL. 2010. São Paulo. **Anais eletrônicos [...]**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.each.usp.br/pbl2010/trabs/trabalhos/TC0276-1.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2024.

SOUZA, A.; SOTTO, E. C. S.; ARAÚJO, L. S.; FERNANDES, P. L. B.; CARDOSO, T. A.; BARDELLA, V. R. S. **Ciência de dados, business intelligence e big data**. Curitiba: Appris, 2021.

SWELLER, J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. **Cognitive Science**, v. 12, n. 2, p. 257-285, 1988. Disponível em:

<https://mrbartonmaths.com/resourcesnew/8.%20Research/Explicit%20Instruction/Cognitive%20Load%20during%20problem%20solving.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2024.

TABORDA, M. A. V.; RAMÍREZ, J. C. M.; MORENO, C. A. M.; MUÑOZ, D. F. L.; HERNÁNDEZ, C. J. M.; IRAGORRI, C. G. A. Business Intelligence for the Programs of the Secretaries of Health, Education and Planning in a Territorial Entity. **Revista Facultad de Ingeniería**, v. 30, n. 58, 2021. Disponível em: <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/13826>. Acesso em: 10 maio 2024.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455-478, out./dez. 2017. Acesso em: 20 jun. 2024.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

**APÊNDICES**

## APÊNDICE A – CÓDIGOS DAX UTILIZADOS NO MODELO INTERAÇÕES POR EQUIPE

AlunoSelecionado = IF(ISFILTERED('NOVOS DADOS 001'[ESTUDANTE]), 1, 0)

EquipeSelecionada = SELECTEDVALUE('NOVOS DADOS 001'[EQUIPE], "Nenhuma Equipe Selecionada")

MaiorNumero = MAX('NOVOS DADOS 001'[INTERAÇÕES NO CHAT])

Máximo de INTERAÇÕES NO CHAT por EQUIPE = MAXX(KEEPFILTERS(VALUE('NOVOS DADOS 001'[EQUIPE])), CALCULATE(SUM('NOVOS DADOS 001'[INTERAÇÕES NO CHAT])))

Máximo de INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE = MAXX(KEEPFILTERS(VALUE('NOVOS DADOS 001'[ESTUDANTE])), CALCULATE(SUM('NOVOS DADOS 001'[INTERAÇÕES NO CHAT])))

MenorValorAcimaDeZero = CALCULATE(MIN('NOVOS DADOS 001'[INTERAÇÕES NO CHAT]), FILTER('NOVOS DADOS 001', 'NOVOS DADOS 001'[INTERAÇÕES NO CHAT] > 0))

Mínimo de INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE = MINX(KEEPFILTERS(VALUE('NOVOS DADOS 001'[ESTUDANTE])), CALCULATE(SUM('NOVOS DADOS 001'[INTERAÇÕES NO CHAT])))

Narrativa = "O maior número de interações no chat na equipe selecionada, foi de " & 'NOVOS DADOS 001'[Máximo de INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE] & " de um total de " & 'NOVOS DADOS 001'[Máximo de INTERAÇÕES NO CHAT por EQUIPE] & ". Desse total, o menor número de interações foi de " & 'NOVOS DADOS 001'[Mínimo de INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE] & ". OBS: Para saber o estudante que mais interagiu e o que menos interagiu com sua equipe no chat, observe o gráfico INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE. Além disso, é possível observar a porcentagem que a interação representa no todo."

Narrativa2 = "O total de interações no chat do evento da PI foi de " & [Total de INTERAÇÕES NO CHAT para EQUIPE] & " onde o maior numero de interação foi de " & [Máximo de INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE] & " e o menor número de interação, foi de " & [Mínimo de INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE] & ". OBS: Para saber o estudante que mais interagiu e o que menos interagiu com sua equipe no chat, observe o gráfico INTERAÇÕES NO CHAT por ESTUDANTE. Além disso, é possível observar a porcentagem que a interação representa no todo."

NarrativaInteracoesCondicional = IF(([SegmentacaoSelecionada] = 1) && [AlunoSelecionado] = 0, [Narrativa], IF(([SegmentacaoSelecionada] = 0) &&

([AlunoSelecionado] = 0), [Narrativa2],IF(([SegmentacaoSelecionada] = 1) && ([AlunoSelecionado] = 1), "OBSERVE os dados do ESTUDANTE no gráfico acima.", "OBSERVE os dados do ESTUDANTE no gráfico acima.")))

NomeEstudanteMenorInteracao = LOOKUPVALUE('NOVOS DADOS 001'[ESTUDANTE], 'NOVOS DADOS 001'[INTERAÇÕES NO CHAT], [MenorValorAcimaDeZero])

SegmentacaoSelecionada = IF(ISFILTERED('NOVOS DADOS 001'[EQUIPE]), 1, 0)

Total de INTERAÇÕES NO CHAT para EQUIPE = CALCULATE(SUM('NOVOS DADOS 001'[INTERAÇÕES NO CHAT]), ALLSELECTED('NOVOS DADOS 001'[EQUIPE]))

TotalInteracoesEquipe = SUM('NOVOS DADOS 001'[INTERAÇÕES NO CHAT])

## APÊNDICE B - CÓDIGOS DAX UTILIZADOS NO MODELO TENTATIVAS POR QUESTÃO

ExibePorcentagem = IF(AND(SELECTEDVALUE('NOVOS DADOS 002'[QUESTÃO]),SELECTEDVALUE('NOVOS DADOS 002'[TENTATIVA])),AVERAGE('NOVOS DADOS 002'[ACERTO]),"Nenhuma Questão Selecionada")

MédiaAcertoTentativa = AVERAGEX(KEEPFILTERS(VALUE('NOVOS DADOS 002'[TENTATIVA])), CALCULATE(AVERAGE('NOVOS DADOS 002'[ACERTO])))

NarrativaAcima70 = IF(([QuestaoSelecionada] = 1) && ([TentativaSelecionada] = 1),IF(([MédiaAcertoTentativa] > 70) && ([MédiaAcertoTentativa] <= 99.99), "Nesse caso, a média de acertos dos estudantes foi de " & FORMAT([MédiaAcertoTentativa],"00.00") & "%, porém, vale lembrar que se a média de acertos NÃO atingiu os 100%, nem todos entenderam o conceito da questão. Uma sugestão se for o caso, é gerar um material de apoio reforçando o conceito apresentado.", IF(([MédiaAcertoTentativa] >= 30) && ([MédiaAcertoTentativa] <= 70), "Nesse caso, a média de acertos dos estudantes foi de " & FORMAT([MédiaAcertoTentativa],"00.00") & "%, Vale destacar que, quanto menor for a porcentagem de acertos, mais dificuldades os estudantes encontraram na questão. Nesse caso, precisa rever conceitos e propor uma didática diferente sobre o conteúdo abordado.",IF(([MédiaAcertoTentativa] < 30),"Nessa tentativa, quase todos os alunos não entenderam o conceito da questão. Observe a porcentagem de acertos das demais tentativas e faça uma análise detalhada utilizando os relatórios. Sugere-se também rever a forma como os conceitos foram apresentados",IF([MédiaAcertoTentativa] = 100),"Aqui, todos os estudantes entenderam o conceito apresentado na questão", ""))))))

NarrativaTentativas = IF(([QuestaoSelecionada] = 1) && ([TentativaSelecionada] = 1), "A porcentagem de acertos da Questão " & [QuestaoSelect] & " na Tentativa " & [TentativaSelect] & " foi de " & FORMAT([MédiaAcertoTentativa],"00.00") & "%, No gráfico acima, é possível ver o nome dos estudantes que acertaram o conceito da questão." & UNICHAR(10) & UNICHAR(10) & "OBSERVAÇÃO: É importante ressaltar que, havendo mais de uma tentativa, é preciso rever os conceitos que foram aplicados na questão como, por exemplo, a maneira que foram expostos para os estudantes. Sugere-se que um material de apoio ou uma outra aula expositiva e dialogada seja realizada.", "SELECIONE a Questão e a Tentativa para ler a narrativa.")

PorcentagemAcertos = AVERAGE('NOVOS DADOS 002'[ACERTO])

QuestaoSelecionada = IF(ISFILTERED('NOVOS DADOS 002'[QUESTÃO]), 1, 0)

QuestãoSelecionada = SELECTEDVALUE('NOVOS DADOS 002'[QUESTÃO],  
"Nenhuma Questão Seleccionada")

QuestaoSelect = SELECTEDVALUE('NOVOS DADOS 002'[QUESTÃO])

TentativaSelecionada = IF(ISFILTERED('NOVOS DADOS 002'[TENTATIVA]), 1, 0)

TentativaSelect = SELECTEDVALUE('NOVOS DADOS 002'[TENTATIVA])

## APÊNDICE C – CÓDIGOS DAX UTILIZADOS NO MODELO TEMPO DE RESPOSTA

Contagem = CALCULATE(COUNT('DADOS 004'[TEMPO DE RESPOSTA]), ALLEXCEPT('DADOS 004', 'DADOS 004'[TEMPO DE RESPOSTA]))

CONTAGEM DE ALUNOS = DISTINCTCOUNT('DADOS 004'[ALUNO])

EXIBEMÉDIAQUESTÃOSELECIONADA = IF(SELECTEDVALUE('DADOS 004'[QUESTÃO]),SELECTEDVALUE('DADOS 005'[MÉDIA]),SUM('DADOS 005'[MÉDIA]))

ExibeNumeroMaiorTempo = IF([SegmentacaoQuestaoSelecionada] = 0, [NumMaiorTempoQuestao], "\_")

ExibeNumeroMenorTempo = IF([SegmentacaoQuestaoSelecionada] = 0, [NumMenorTempoQuestao], "\_")

MaiorTempo = FORMAT(MAX('DADOS 004'[TEMPO DE RESPOSTA]),"HH:MM:SS")

MenorTempo = FORMAT(MIN('DADOS 004'[TEMPO DE RESPOSTA]),"HH:MM:SS")

NarrativaQuestao = IF(([SegmentacaoQuestaoSelecionada] = 1),"O maior tempo de Resposta da questão " & [QuestaoSelectDados004] & " foi de " & [MaiorTempo] & ". Já o menor tempo, foi de " & [MenorTempo] & "." & UNICHAR(10) & UNICHAR(10) & "OBSERVAÇÃO: Embora não haja um padrão quanto ao tempo para responder uma questão, é importante observar o desempenho do estudante no que diz respeito a esse tempo. Por exemplo: Se o estudante teve um tempo de resposta mínimo, pode ser que ele tenha entendido o conceito da questão ou respondeu sem refletir. Já o estudante com o maior tempo de resposta pode ter realmente refletido sobre o conceito ou ter encontrado dificuldades. Nesse sentido, sugerimos que analise a situação como um todo utilizando também os outros relatórios, e se for necessário, disponibilize um material de apoio ou faça uma nova aula expositiva.", "SELECIONE uma Questão")

NarrativaTempo = IF(([SegmentacaoQuestaoSelecionada] = 0),"Levando em consideração toda a aplicação da Peer Instruction, a questão com maior tempo de resposta foi a " & [NumMaiorTempoQuestao] & " com " & [MaiorTempo] & " e a questão que teve o menor tempo de resposta, foi a " & [NumMenorTempoQuestao] & " com " & [MenorTempo] & ".", [NarrativaQuestao])

NomeMaiorTempoResposta = VAR MaxPontuacao = [UltimoTempo] RETURN MAXX(FILTER('DADOS 004', 'DADOS 004'[UltimoTempo] = MaxPontuacao), 'DADOS 004'[ALUNO])

NomeMenorTempoResposta = VAR MaxPontuacao = [PrimeiroTempo] RETURN  
MAXX(FILTER('DADOS 004', 'DADOS 004'[PrimeiroTempo] = MaxPontuacao),  
'DADOS 004'[ALUNO])

NumMaiorTempoQuestao = VAR MaxPontuacao = [UltimoTempo] RETURN  
MAXX(FILTER('DADOS 004', 'DADOS 004'[UltimoTempo] = MaxPontuacao),  
'DADOS 004'[QUESTÃO])

NumMenorTempoQuestao = VAR MaxPontuacao = [PrimeiroTempo] RETURN  
MAXX(FILTER('DADOS 004', 'DADOS 004'[PrimeiroTempo] = MaxPontuacao),  
'DADOS 004'[QUESTÃO])

PrimeiroTempo = MIN('DADOS 004'[TEMPO DE RESPOSTA])

QuestaoSelectDados004 = SELECTEDVALUE('DADOS 004'[QUESTÃO])

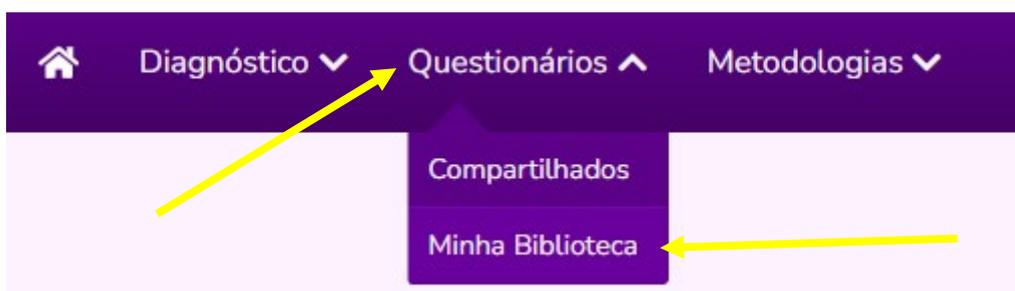
SegmentacaoQuestaoSelecionada = IF(ISFILTERED('DADOS 004'[QUESTÃO]), 1,  
0)

UltimoTempo = MAX('DADOS 004'[TEMPO DE RESPOSTA])

## ANEXO – CRIAÇÃO DE QUESTIONÁRIO NA *BE ACTIVE*

Para criar um questionário, o usuário deverá acessar o menu “Questionários”, “Minha Biblioteca” apresentado na Figura 1.

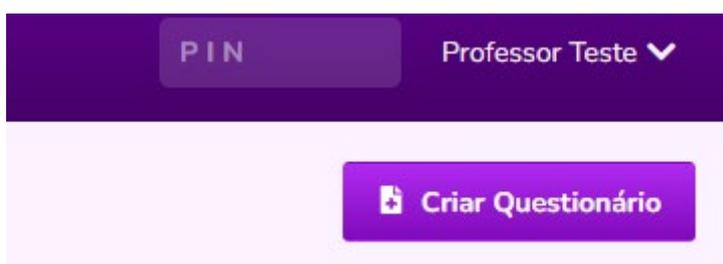
Figura 1 - Biblioteca de Questionários



Fonte: *Be Active* (2023)

Na Figura 2, o usuário verá o botão “Criar Questionário” que, ao ser clicado, será levado para a criação do cabeçalho mostrado na Figura 3.

Figura 2 - Botão Criar Questionário



Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 3 - Descrição do Questionário

### Questionário

Título:

Descrição:

Insira uma imagem...



Nível:

Educação Infantil



Compartilhar:

Público, visível para todos

Salvar

Cancelar



Fonte: *Be Active* (2023)

Além de preencher os campos “Título” e “Descrição”, o usuário pode inserir uma imagem indicado na Figura 4, escolher um nível e se deseja compartilhar o questionário com os demais docentes cadastrados na plataforma como mostra as Figuras 5 e 6.

Figura 4 - Inserir Imagem

Insira uma imagem...



Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 5 - Escolha de Nível

Nível:

Educação Infantil



Educação Infantil

Ensino Fundamental

Ensino Médio

Educação de Jovens e Adultos (EJA)

Ensino Técnico

Ensino Superior

Ensino Profissional

Outros

Fonte: *Be Active* (2023)

Figura 6 - Compartilhar questionário

Compartilhar:

Público, visível para todos ▾

Público, visível para todos

Privado, visível apenas para você

Fonte: *Be Active* (2023)

Após preencher os campos mencionados acima, o usuário é redirecionado para a criação das questões conforme mostra a Figura 7.

Figura 7 - Criação de Questão

Questões

Número:

Tipo:  
 Múltipla Escolha ▾

Questão:





Fonte: *Be Active* (2023)

Na criação da questão, é possível alterar o seu tipo. Além da múltipla escolha, o usuário pode optar por “Selecionar Várias” e “Verdadeiro ou Falso”, conforme apresenta a Figura 8. Vale destacar que este estudo utilizou um questionário de Múltipla Escolha.

Figura 8 - Tipo de questão

Número:  
1

Tipo:

- Múltipla Escolha
- Múltipla Escolha
- Selecionar Várias
- Verdadeiro/Falso

Insira uma imagem...

Fonte: *Be Active* (2023)

A Figura 9 apresenta a criação das alternativas, bem como a seleção da resposta correta. Ao preenchê-las, o usuário deverá clicar no botão “Salvar” e criar a próxima questão.

Figura 9 – Alternativas

A Machine Learning

B Deep Blue

C Double Helix

D Neural Networks

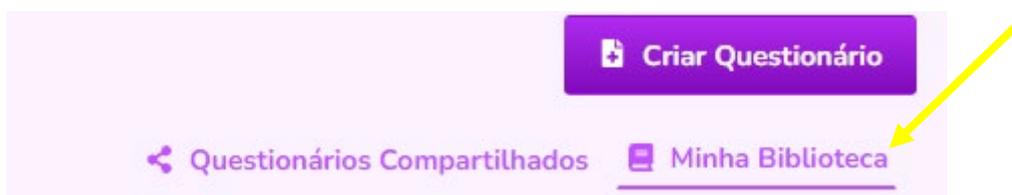
+

Salvar

Fonte: *Be Active* (2023)

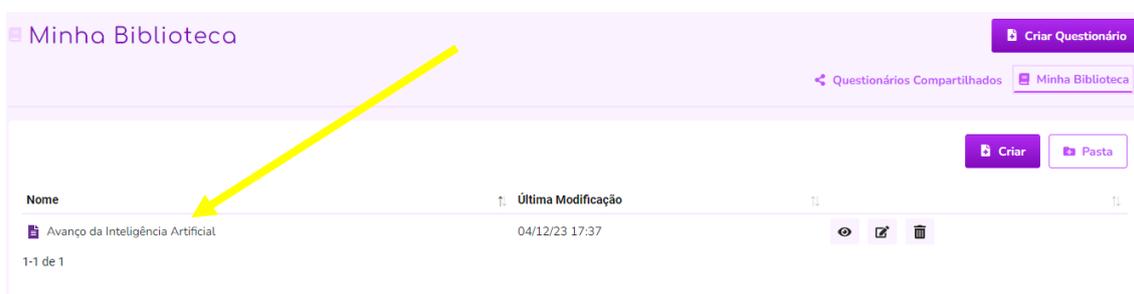
Ao finalizar a criação do questionário, o usuário deverá clicar em “Minha Biblioteca” mostrado na Figura 10 e o questionário criado aparecerá, apontado na Figura 11.

Figura 10 - Minha Biblioteca



Fonte: *Be Active* (2023)

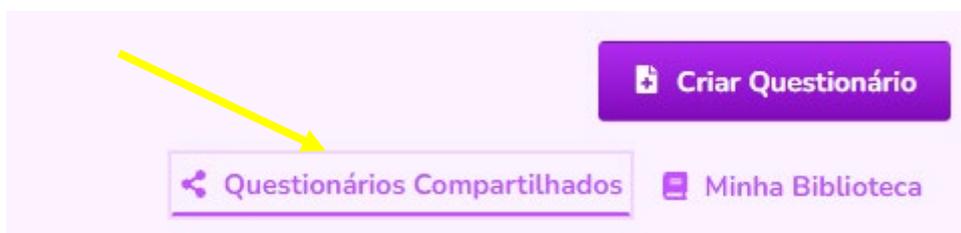
Figura 11 - Questionário salvo



Fonte: *Be Active* (2023)

Uma das funcionalidades adicionais da plataforma *Be Active* em relação aos questionários é a capacidade de os docentes realizarem buscas específicas pelos questionários compartilhados por outros colegas docentes. A Figura 12 mostra essa funcionalidade.

Figura 12 - Questionários Compartilhados



Fonte: *Be Active* (2023)

Ao acessar a opção "Questionários Compartilhados", o usuário será redirecionado para a página de pesquisa, onde deverá fornecer o tema que deseja buscar, mostrado na Figura 13.

Figura 13 - Tela de busca de questionários compartilhados



Fonte: *Be Active* (2023)

Ao informar o tema, a *Be Active* faz uma busca em seu banco de questionários compartilhados e apresenta em tela aqueles encontrados, conforme mostrado na Figura 14.

Figura 14 - Resultados da busca



Fonte: *Be Active* (2023)

Para escolher um questionário, basta ao usuário clicar sobre ele. Uma vez selecionado, uma nova tela se abrirá, permitindo que o usuário faça a cópia do questionário para a sua biblioteca, indicado na Figura 15.

Figura 15 - Cópia do questionário compartilhado para a biblioteca



Fonte: *Be Active* (2023)

Ao copiar o questionário, este é instantaneamente incorporado à biblioteca do usuário, conforme ilustrado na Figura 16. Adicionalmente, é viável visualizá-lo, editar suas informações e excluí-lo, conforme necessário.

Figura 16 - Biblioteca de questionários do usuário



Fonte: *Be Active* (2023)

Durante a edição do questionário, o usuário tem a possibilidade de modificar o cabeçalho, ajustar o nível de conhecimento e o seu compartilhamento na plataforma (público ou privado) e introduzir novas perguntas, assim como editar aquelas que já estão incluídas.

Após as modificações, basta o usuário clicar no botão “Salvar”, indicado na Figura 17.

Figura 17 - Botão salvar

## Questionário

Título:

Descrição:

Insira uma imagem... 

Nível:

Compartilhar:

 Salvar  Excluir  Cancelar

Fonte: *Be Active* (2023)

Para retornar à biblioteca de questionários, o usuário precisa clicar em "Minha Biblioteca", conforme destacado na Figura 10.

Uma outra funcionalidade adicional da *Be Active* é a criação de questionários por Inteligência Artificial. Gomes (2004, p?) define inteligência artificial como:

A inteligência artificial é um ramo da Ciência da Computação cujo interesse é fazer com que os computadores pensem ou se comportem de forma inteligente. Por ser um tópico muito amplo, IA também está relacionada com psicologia, biologia, lógica matemática, linguística, engenharia, filosofia, entre outras áreas científicas.

O progresso contínuo da inteligência artificial nos oferece instrumentos de suporte que podem ser incorporados às nossas rotinas. Ao integrar a I.A às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), torna-se possível harmonizar as inovações tecnológicas com o campo educacional, simplificando assim o processo de ensino e aprendizagem.

Elencamos abaixo como criar um questionário utilizando a I.A na *Be Active*: ao realizar o *Login* na plataforma, o usuário deverá acessar a opção “Questionários”, “Minha Biblioteca”. Após preencher os campos necessários, o usuário será redirecionado para a criação das questões mostrado na Figura 18, onde deverá clicar em “Quero utilizar a IA!”.

Figura 18 - Criação de Questões por I.A



Fonte: *Be Active* (2023)

Ao clicar no botão mencionado na Figura 18, um *prompt* será aberto para que o usuário possa informar o tema, os tipos das questões, bem como a quantidade, indicado na Figura 19. Para acessar o tipo de questão, o usuário deverá clicar na opção indicado pela seta vermelha. Vale destacar que um *prompt* se refere a uma instrução, estímulo ou comando que são fornecidos para iniciar ou orientar uma ação ou processo. Nesse caso, a I.A será orientada para a criação do questionário.

Figura 19 - Prompt para a criação do questionário

Questões com IA

Tema(s) do Questionário

Informe um ou mais temas.

Múltipla Escolha

Verdadeiro ou Falso

Selecionar Várias

Cancelar

Fonte: *Be Active* (2023)

A Figura 20 apresenta um *prompt* preenchido para a criação de um questionário utilizando questões de múltipla escolha.

Figura 20 - Exemplo de preenchimento de *prompt*

Questões com IA ✕

Tema(s) do Questionário ?

Inteligencia artificial

Data mining

Ciencia de dados

---

Múltipla Escolha ? ^

Quantidade de Alternativas

Nível de Complexidade

Quantidade de Questões

**Questão 1**

Quantidade de Alternativas

Nível de Complexidade

**Questão 2**

Quantidade de Alternativas

Nível de Complexidade

**Questão 3**

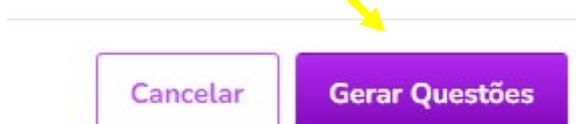
Quantidade de Alternativas

Nível de Complexidade

Fonte: *Be Active* (2023)

Ao inserir todas as informações no *prompt*, o usuário deverá clicar no botão “Gerar questões” como mostra a Figura 21.

Figura 21 - Botão Gerar Questões



Fonte: *Be Active* (2023)

Após a geração das questões, o usuário tem a capacidade de revisá-las, realizando edições, exclusões e aprimorando-as com a assistência da Inteligência Artificial, conforme ilustrado na Figura 22.

Figura 22 – Exemplo de questão gerada por I.A

Nº 1 - Qual das seguintes áreas de estudo está relacionada à coleta, organização e análise de grandes volumes de dados para obter informações relevantes?

A Inteligencia artificial

B Data mining

C Ciencia de dados

D Machine Learning

Fonte: *Be Active* (2023)

A funcionalidade da *Be Active* oferece ao usuário a capacidade de adicionar uma nova questão de duas maneiras distintas: manualmente, inserindo as informações da questão e salvando-a; ou automaticamente, por meio da criação pela Inteligência Artificial. No caso da criação com a I.A., o usuário precisa clicar no botão "Criar com IA" mostrado na Figura 23, revisar a questão gerada e salvá-la para que seja incorporada ao questionário.

Figura 23 - Criação de nova questão

Número:

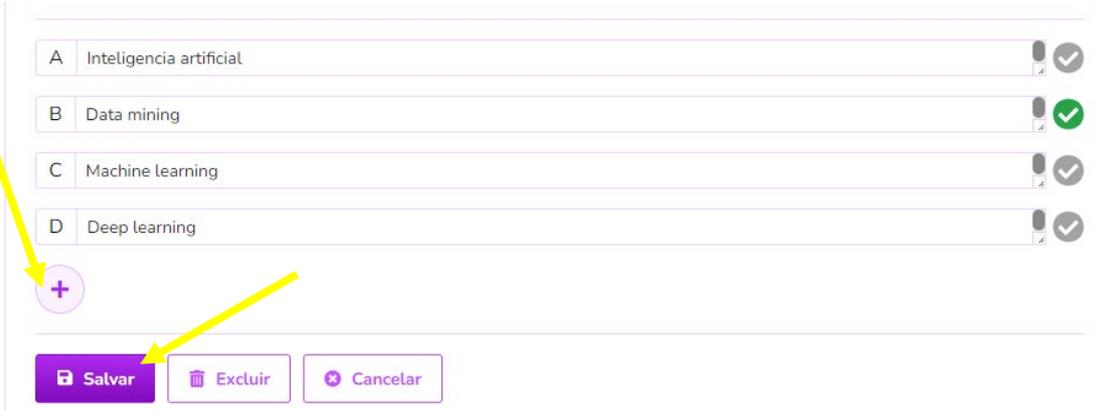
Tipo:

Questão:

Fonte: *Be Active* (2023)

Além disso, a *Be Active* permite, na edição, adicionar mais alternativas na questão clicando no botão “+” e em seguida, no botão “Salvar” indicado na Figura 24.

Figura 24 - Adicionando mais alternativas na questão



The image shows a screenshot of the Be Active interface for editing a question. It features a list of four alternatives (A, B, C, D) with their respective text and status icons. Below the list is a purple circular button with a white plus sign (+). At the bottom, there are three buttons: 'Salvar' (Save), 'Excluir' (Delete), and 'Cancelar' (Cancel). Two yellow arrows point to the plus sign button and the 'Salvar' button.

Alternative	Text	Status
A	Inteligencia artificial	✓
B	Data mining	✓
C	Machine learning	✓
D	Deep learning	✓

Buttons: **Salvar**, **Excluir**, **Cancelar**

Fonte: *Be Active* (2023)