

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

JOSÉ WILLIAMS BARBOSA NOBRE

**ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES *ON-LINE*, SOBRE PAINÉIS DE
BORDO PARA ORIENTAR SEUS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

Maceió

2024

JOSÉ WILLIAMS BARBOSA NOBRE

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES *ON-LINE*, SOBRE PAINÉIS DE BORDO PARA ORIENTAR SEUS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Informática da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Informática.

Orientador: Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva.

Coorientador: Prof. Dr. Diego Dermeval de Medeiros da Cunha Matos

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale – CRB4/661

N754a Nobre, José Williams Barbosa.
Análise da percepção de estudantes on-line sobre painéis de bordo para orientar seus objetivos de aprendizagem / José Williams Barbosa Nobre. – 2024. 79 f.: il.

Orientador: Ranilson Oscar Araújo Paiva.
Coorientador: Diego Derneval de Medeiros da Cunha Matos.
Dissertação (mestrado em Informática) – Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Computação. Programa de Pós-Graduação em Informática, Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 76-79.

1. Ambiente de ensino on-line. 2. Autorregulação da aprendizagem.
3. Dashboards. 4. Visualização de dados. I. Título.

CDU: 004:37



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL, 57.072-970
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO (PROPEP)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

Folha de Aprovação

JOSE WILLIAMS BARBOSA NOBRE

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES ONLINE SOBRE PAINÉIS DE BORDO
PARA ORIENTAR SEUS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

ANALYSIS OF ONLINE STUDENTS' PERCEPTIONS OF DASHBOARDS TO GUIDE
THEIR LEARNING GOALS

Dissertação submetida ao corpo docente do
Programa de Pós-Graduação em Informática
da Universidade Federal de Alagoas e
aprovada em 27 de março de 2024.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **RANILSON OSCAR ARAUJO PAIVA**
Data: 28/05/2024 15:47:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. RANILSON OSCAR ARAUJO PAIVA
UFAL – Instituto de Computação
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **DIEGO DERMEVAL MEDEIROS DA CUNHA MATOS**
Data: 17/04/2024 21:23:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. DIEGO DERMEVAL MEDEIROS DA CUNHA
MATOS**
UFAL – Faculdade de Medicina
Coorientador

Documento assinado digitalmente
 **THALES MIRANDA DE ALMEIDA VIEIRA**
Data: 09/04/2024 19:53:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. THALES MIRANDA DE ALMEIDA VIEIRA
UFAL – Instituto de Computação
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
 **LEONARDO BRANDAO MARQUES**
Data: 09/04/2024 18:23:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. LEONARDO BRANDAO MARQUES
UFAL – Centro de Educação
Examinador Externo

Documento assinado digitalmente
 **RAFAEL DIAS ARAUJO**
Data: 28/05/2024 15:32:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. RAFAEL DIAS ARAÚJO
UFU-Universidade Federal de Uberlândia
Examinador Externo

Dedico esta dissertação inicialmente a Deus, pela sua imensurável presença em minha vida, me proporcionando sempre vitórias tão significativas, a minha família e em especial a minha esposa por estar sempre do meu lado, a quem dedico todo meu amor, carinho e respeito, Ana Cristina.

AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, por ter sido sempre o fôlego necessário nesta caminhada e em toda a minha vida.

A minha mãe **Lourdes**, pessoa a qual será sempre a minha maior referência e a quem devo tudo que sou. Seus ensinamentos estarão sempre presentes em minha vida.

A minha família, especialmente às minhas irmãs **Cícera Betânia, Jackeline Nobre e Norma Suely**. Saibam que minhas conquistas são suas conquistas também.

A minha esposa **Ana Cristina**, pessoa na qual tenho me apoiado e que tem sido muito importante na concretização das minhas realizações. Que Deus continue nos abençoando.

A minha filha **Kallyne Nobre**, que me impulsiona a ser uma referência cada vez maior em sua vida, que eu possa sempre lhe proporcionar os caminhos necessários que você precise. Sempre te amarei.

Ao **Corpo de Bombeiros Militar de Alagoas**, corporação que orgulhosamente faço parte e por todos os ensinamentos profissionais e de vida obtidos ao longo dos anos.

Ao Prof. Dr. **Ranilson** Oscar Araújo Paiva, sem o qual a construção e obtenção deste projeto não seria possível. Uma oportunidade que a vida me proporcionou, de conhecer um profissional e um ser humano com tantas qualidades. Muito obrigado por tudo!

Aos **verdadeiros amigos**, que sempre acreditaram e me incentivaram para que esse objetivo fosse alcançado.

Enfim, agradecer a **todos**, que direta ou indiretamente sempre me ajudaram e me apoiaram.

RESUMO

Com o avanço do ensino *on-line*, impulsionado pela necessidade de democratização do acesso à educação e pelas medidas de contenção da COVID-19, o ambiente virtual tornou-se uma parte significativa da vida dos estudantes. Contudo, a evasão escolar persiste, destacando-se a falta de suporte, dúvidas pedagógicas e a sobrecarga de trabalho dos professores como principais desafios. Para enfrentar esse problema, propõe-se a criação de um *Dashboard* contendo visualizações de dados e recomendações para apoiar a autorregulação da aprendizagem dos estudantes. O *Dashboard* visa apoiar o estudante em um processo que utiliza dados para apresentar seu estado atual em relação aos objetivos de aprendizagem estabelecidos pelo professor, incluindo interações com recursos de aprendizagem (textos, vídeos etc.) e desempenho na resolução de questões e problemas. Com base no estado atual, e nos objetivos do estudante, serão oferecidas recomendações, orientando-o a atingir seus objetivos de aprendizagem. O *Dashboard* deve ajudar o estudante a assumir maior responsabilidade sobre sua aprendizagem, resultando em menor carga de trabalho para os professores, resultando, potencialmente, na melhoria da qualidade do curso/disciplina. Para tanto, esta pesquisa coletou percepções de 22 (vinte e dois) estudantes do ensino superior, por meio de um questionário do *Google*, abordando, além das características sociodemográficas e educacionais dos participantes, as suas opiniões sobre 3 dashboards propostos, no que se refere a: capacidade de os dashboards informarem o estudante sobre seu nível atual no curso, o nível esperado com base nos objetivos escolhidos, e as ações necessárias para atingir esses objetivos. Os resultados mostram que o uso de *dashboards* tem o potencial de apoiar a autorregulação da aprendizagem dos participantes, promovem a consciência metacognitiva e a autorreflexão dos participantes, capacitando-os a desempenhar um papel ativo em sua aprendizagem. Dessa forma, a proposta contribui para um ambiente educacional mais dinâmico, facilitando a adaptação dos estudantes às demandas do ensino *on-line* e mitigando a evasão escolar.

Palavras-chave: Ambiente de ensino *on-line*. Autorregulação da Aprendizagem. *Dashboards*. Visualização de Dados.

ABSTRACT

With the advancement of online education, driven by the need to democratize access to education and COVID-19 containment measures, the virtual environment has become a significant part of students' lives. However, school dropout persists, with lack of support, pedagogical doubts, and teacher workload overload standing out as main challenges. To tackle this problem, the creation of a data visualization and personalized recommendations system is proposed to support students' self-regulated learning. The system will integrate the student into a process that uses data to present their status in relation to goals set by the teacher, including interactions and performance in learning resources. Based on this status, personalized recommendations will be offered, guiding the student to achieve the proposed goals and maintain engagement. This approach is expected to reduce dropout rates, generating individual and institutional economic benefits. As for expected outcomes, the research aims to improve the quality of online learning and decrease the feeling of abandonment by guiding students in the self-regulation process. The study collected insights from 22 students through a Google questionnaire, addressing sociodemographic characteristics, experiences with digital educational technologies, and opinions about the proposed dashboards. The dashboards inform the student about their current level in the course, the expected level based on chosen goals, and the actions needed to achieve these goals. The analysis revealed that the integration of dashboards and data analysis positively influences students' self-regulation, providing an integrated and adaptable educational environment. The results indicate that dashboards, by offering personalized support, promote metacognitive awareness and student self-reflection, empowering them to play an active role in their learning. Thus, the proposal contributes to a more dynamic educational environment, facilitating students' adaptation to the demands of online education and mitigating school dropout.

Keywords: Online learning environment. Self-regulation of learning. Dashboard. Data visualization.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | - <i>Dashboard 1</i> | 42 |
| Figura 2 | - Barra de progresso temporal e cartões informativos do <i>dashboard 1</i> | 42 |
| Figura 3 | - Barra de desempenhos do <i>dashboard 1</i> | 42 |
| Figura 4 | - Lista de recomendações técnicas do <i>dashboard 1</i> | 43 |
| Figura 5 | - <i>Dashboard 2</i> | 44 |
| Figura 6 | - Barra de progresso temporal e cartões de interações <i>dashboard 2</i> | 44 |
| Figura 7 | - Painel de desempenhos <i>dashboard 2</i> | 45 |
| Figura 8 | - Lista de recomendações técnicas do <i>dashboard 2</i> | 45 |
| Figura 9 | - <i>Dashboard 3</i> | 47 |
| Figura 10 | - Barra de progresso temporal do <i>dashboard 3</i> | 47 |
| Figura 11 | - Painel de desempenhos do <i>dashboard 3</i> | 47 |
| Figura 12 | - Painel dos recursos disponíveis, gráfico de ações desenvolvidas e o gráfico de progresso do curso do <i>dashboard 3</i> . | 48 |
| Figura 13 | - Gráfico de desempenhos (global) anteriores do <i>dashboard 3</i> ... | 48 |
| Figura 14 | - Lista de recomendações técnicas do <i>dashboard 3</i> | 49 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 15 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de sexo. N = 22..... | 57 |
| Figura 16 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de grau de escolaridade. N = 22..... | 57 |
| Figura 17 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de área de formação. N = 22..... | 57 |
| Figura 18 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de nível de experiência no uso de computadores. N = 22. | 58 |
| Figura 19 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de nível de experiência com sistemas <i>web</i> . N = 22. | 58 |
| Figura 20 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de nível de experiência com cursos <i>on-line</i> . N = 22. | 59 |
| Figura 21 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de cursos <i>on-line</i> realizados. N = 22. | 59 |
| Figura 22 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de visualizações de <i>dashboards</i> com o desempenho dos estudantes. N = 22..... | 60 |
| Figura 23 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de utilidade dos <i>dashboards</i> para com a aprendizagem dos estudantes. N = 22..... | 60 |
| Figura 24 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de objetivos do estudante num curso <i>on-line</i> . N = 22 | 61 |
| Figura 25 | - Gráfico de barras para as respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes a contribuição dos elementos dos <i>dashboards</i> para o objetivo escolhido. N = 22..... | 62 |
| Figura 26 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias do <i>dashboard</i> que melhor apresenta o desempenho do estudante. N = 22..... | 64 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 27 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias do <i>dashboard</i> que melhor apresenta o desempenho da turma. N = 22..... | 64 |
| Figura 28 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias do <i>dashboard</i> que melhor apresenta o desempenho esperado pelo professor/curso. N = 22..... | 65 |
| Figura 29 | - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias do <i>dashboard</i> que melhor apresenta o que o estudante precisa fazer para atingir o desempenho esperado pelo professor/curso. N = 22..... | 65 |
| Figura 30 | - Gráfico de barras para as respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes às perguntas referentes às funcionalidades dos <i>dashboards</i> apresentados. N = 22..... | 67 |
| Figura 31 | - Gráfico de barras para as respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes às perguntas referentes à consideração do <i>dashboard</i> por ser esteticamente visual de acordo com os apresentados. N = 22..... | 68 |
| Figura 32 | - Gráfico de barras para as respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes às perguntas referentes à consideração do <i>dashboard</i> ser útil para atingir o objetivo de aprendizagem de acordo com os apresentados. N = 22..... | 69 |
| Figura 33 | - Gráfico de barras para as respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes às perguntas referentes à consideração do <i>dashboard</i> ser facilmente utilizado para atingir o objetivo de aprendizagem de acordo com os apresentados. N = 22..... | 71 |
| Figura 34 | - Gráfico de barras para as respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes às perguntas referentes à chance e frequência de utilização dos <i>dashboards</i> , caso disponíveis de acordo com os apresentados. N = 22..... | 72 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|---|----|
| Tabela 1 | - Hipóteses e as condições de aceitação..... | 20 |
| Tabela 2 | - Resumo das principais características da nossa proposta e dos trabalhos relacionados..... | 35 |
| Tabela 3 | - Características sociodemográficas e experiência pregressa com tecnologias educacionais digitais. N = 22..... | 54 |
| Tabela 4 | - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes a contribuição dos elementos dos <i>dashboards</i> para o objetivo escolhido. N = 22 | 61 |
| Tabela 5 | - Seleção do <i>dashboard</i> que apresenta mais adequadamente cada uma das características. N = 22..... | 62 |
| Tabela 6 | - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes às funcionalidades dos <i>dashboards</i> apresentados. N = 22..... | 66 |
| Tabela 7 | - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes à consideração do <i>dashboard</i> por ser esteticamente visual, de acordo com os apresentados. N = 22..... | 68 |
| Tabela 8 | - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes à consideração do <i>dashboard</i> ser útil para atingir o objetivo de aprendizagem, de acordo com os apresentados. N = 22..... | 69 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabela 9 | - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes à consideração do <i>dashboard</i> ser facilmente utilizado para atingir o objetivo de aprendizagem, de acordo com os apresentados. N = 22..... | 70 |
| Tabela 10 | - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala <i>Likert</i> , a perguntas referentes à chance e frequência de utilização dos <i>dashboards</i> , caso disponíveis, de acordo com os apresentados. N = 22..... | 71 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------|--|
| AAAL | Aprendendo em qualquer lugar, a qualquer hora e por qualquer pessoa (do inglês, <i>anywhere, anytime and anyone learning</i>) |
| SRL | Autorregulação da aprendizagem (do inglês, <i>Self-regulated learning</i>) |
| DA | Desempenho atual do estudante |
| DE | Desempenho esperado pelo estudante |
| REC | Recomendações para o estudante |
| D1 | Painel de bordo (do inglês, <i>Dashboard 1</i>) |
| D2 | Painel de bordo (do inglês, <i>Dashboard 2</i>) |
| D3 | Painel de bordo (do inglês, <i>Dashboard 3</i>) |
| TAM | Modelo de aceitação de tecnologia (do inglês, <i>Technology acceptance model</i>) |
| AVA | Ambiente virtual de aprendizagem (do inglês, <i>Virtual learning environments</i>) |
| OSLQ | Questionário de aprendizagem autorregulada <i>on-line</i> (do inglês, <i>Online self-regulated learning questionnaire</i>) |
| RED | Recursos educacionais digitais (do inglês, <i>Digital educational resources</i>) |
| LAD | Painel de análise da aprendizagem (do inglês, <i>Learning analytics dashboard</i>) |

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|----|
| 1. | INTRODUÇÃO | 14 |
| 1.1 | Contextualização e Motivação..... | 14 |
| 1.2 | Problematização..... | 15 |
| 1.3 | Proposta da Solução..... | 19 |
| 1.4 | Objetivos..... | 19 |
| 1.5 | Hipóteses..... | 20 |
| 1.6 | Metodologia..... | 22 |
| 1.7 | Resultados e Conclusões..... | 22 |
| 1.8 | Organização do Trabalho..... | 23 |
| 2. | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 25 |
| 2.1 | Autorregulação da Aprendizagem..... | 25 |
| 2.2 | Visualização de Dados..... | 26 |
| 2.3 | <i>Dashboards</i> | 27 |
| 2.4 | <i>Technology Acceptance Model (TAM)</i> | 29 |
| 3. | TRABALHOS RELACIONADOS | 31 |
| 3.1 | Autorregulação da Aprendizagem: Abordagens teóricas e desafios para as práticas em contextos educativos..... | 31 |
| 3.2 | Um <i>Dashboard</i> Educacional para um Sistema Tutor baseado em passos..... | 32 |
| 3.3 | O uso de Dashboard na Identificação do Desempenho de Alunos de Matemática Básica..... | 32 |
| 3.4 | Student Perception of a Learn Dashboard in MOOCs to Encourage Self-Regulated Learning..... | 33 |
| 3.5 | Effects of learning analytics dashboard: analyzing the relations among dashboard utilization, satisfaction, and learning achievement..... | 34 |
| 3.6 | Tabela Comparativa..... | 34 |
| 4. | PROPOSTA | 36 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.1 | Contextualização e Problema..... | 36 |
| 4.2 | A Especificação da Proposta..... | 37 |
| 4.2.1 | Primeira Etapa..... | 37 |
| 4.2.2 | Segunda Etapa..... | 38 |
| 4.2.3 | Terceira Etapa..... | 39 |
| 4.3 | Objetivos..... | 40 |
| 4.4 | Design dos <i>dashboards</i> (painéis de bordo)..... | 41 |
| 4.4.1 | <i>Dashboard 1</i> | 41 |
| 4.4.4.1 | Análise dos indicadores do <i>dashboard 1</i> | 43 |
| 4.4.2 | <i>Dashboard 2</i> | 44 |
| 4.4.2.1 | Análise dos indicadores do <i>dashboard 2</i> | 46 |
| 4.4.3 | <i>Dashboard 3</i> | 46 |
| 4.4.3.1 | Análise dos indicadores do <i>dashboard 3</i> | 49 |
| 5. | METODOLOGIA | 51 |
| 5.1 | O Questionário (formulário)..... | 51 |
| 5.2 | Experimento..... | 51 |
| 5.2.1 | Primeira Etapa (Aceite de participação dos estudantes)..... | 52 |
| 5.2.2 | Segunda Etapa (Apreciação dos <i>dashboards</i>)..... | 52 |
| 5.2.3 | Terceira Etapa (Preenchimento do questionário TAM)..... | 52 |
| 5.2.4 | Quarta Etapa (Avaliação da utilidade do <i>dashboard</i>)..... | 53 |
| 5.2.5 | Quinta Etapa (Análise estatística dos dados)..... | 53 |
| 6. | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 54 |
| 6.1 | Características Sociodemográficas e Experiência com Tecnologias Educacionais Digitais..... | 54 |
| 6.2 | Contribuição dos elementos dos <i>dashboards</i> para o objetivo escolhido..... | 61 |

| | | |
|-----|--|----|
| 6.3 | Visualização e contribuição das características dos três <i>dashboards</i> | 62 |
| 6.4 | Contribuição das funcionalidades dos <i>dashboards</i> apresentados | 65 |
| 6.5 | Opinião quanto à estética visual dos <i>dashboards</i> | 67 |
| 6.6 | Opinião quanto à utilidade dos <i>dashboards</i> | 68 |
| 6.7 | Opinião quanto à facilidade de uso dos <i>dashboards</i> | 70 |
| 6.8 | Chance e frequência de utilização dos <i>dashboards</i> , caso disponíveis..... | 71 |
| 7. | CONCLUSÃO | 73 |
| | REFERÊNCIAS | 76 |

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo, será apresentada a motivação e o contexto desta pesquisa, em seguida, a problemática da pesquisa, descrevendo de forma breve a proposta de solução, os objetivos, as hipóteses, a metodologia, os resultados da pesquisa e, por fim, a organização geral do trabalho.

1.1 Contextualização e Motivação

A educação *on-line* é uma modalidade educacional que visa possibilitar o ensino de qualquer lugar, a qualquer momento e para qualquer pessoa, modalidade denominada (AAAL, do inglês, *anywhere, anytime and anyone learning*) (BITTENCOURT, 2009). Sendo uma alternativa para a democratização e acesso à educação, apresentando crescimento constante em todo o mundo, devido a fatores incluindo a difusão de tecnologias como a *internet* e *smartphones*. Conforme o Censo da Educação Superior 2021, entre os anos de 2011 e 2021, o número de ingressantes em cursos superiores de graduação, na modalidade de educação a distância (EaD), aumentou 474% (quatrocentos e setenta e quatro por cento)¹. Alguns pesquisadores previram que o ensino a distância entraria na corrente principal por volta de 2025 (PALVIA, 2018), mas isto pode ter sido acelerado em decorrência das repercussões, para a educação, devido a pandemia (COVID-19) (SAHU, 2020).

A referida pandemia provocou o isolamento social, que demandou o fechamento de diversas instituições de ensino. Como alternativa ao ensino presencial, a modalidade *on-line* foi uma das poucas alternativas possíveis para a continuidade das atividades educacionais, mostrando a sua importância e versatilidade (BOZKURT, 2020).

Contudo, a transição abrupta para a educação *on-line* trouxe desafios devido à falta de tempo para preparo e desigualdades na infraestrutura tecnológica. Muitos educadores foram desafiados a se adaptar rapidamente ao ensino remoto, enfrentando dificuldades na transição para plataformas *on-line* e no desenvolvimento de novas estratégias pedagógicas (RIGO; SERRI; SILVA, 2023). Conforme

¹ Gov.Br Ministério da Educação. Ensino a distância cresce 474% em uma década. Novembro, 2022. Disponível em: [Ensino a distância cresce 474% em uma década — Ministério da Educação \(www.gov.br\)](https://www.gov.br/educacao/pt-br/assuntos/2022/11/ensino-a-distancia-cresce-474-em-uma-decada). Acessado em 19 jan. 2024.

destacado por Lima (2021), a capacitação dos professores é essencial para enfrentar os desafios do ensino remoto e proporcionar uma educação de qualidade.

Além disso, a experiência da pandemia ressalta a importância de desenvolver a educação *on-line* para torná-la uma alternativa eficaz em situações onde a educação presencial não é viável. Conforme discutido por Oliveira et al. (2021) a inexperiência no uso de plataformas *on-line*, carência de professores ou tutores, o distanciamento social e a ausência de dispositivos e conexões adequadas impactaram negativamente a qualidade do ambiente de aprendizagem. Esses desafios destacam a necessidade urgente de investimentos em suporte na capacitação de profissionais para o eficaz uso das potencialidades da educação *on-line* (SILVA; SANTOS, 2020).

1.2 Problematização

Entretanto, a aprendizagem *on-line* traz alguns desafios e problemas (MORAN, 2015). Um desses desafios é a grande quantidade de estudantes desistentes. A evasão é um fenômeno que ocorre globalmente, em todos os níveis acadêmicos e recorrente nas instituições de ensino públicas e privadas, e vem sendo objeto de estudo de várias pesquisas, objetivando entender e encontrar as suas causas (PASSOS; BARBOSA; LACERDA, 2020).

O Brasil segue com altas taxas de evasão; 61,7% (sessenta e um vírgula sete por cento), um percentual maior que os da taxa de permanência e conclusão que é de 11,4% (onze vírgula quatro por cento) e 26,9% (vinte e seis vírgula nove por cento), segundo a 13ª Edição do Mapa de Ensino Superior do Brasil² do Instituto SEMESP.

Os estudantes evadem por diversos motivos, sendo a falta de suporte para resolução de suas dúvidas e dificuldades pedagógicas um dos mais recorrentes (PAIVA, 2017). Contudo, outros estudos mostram que a carga de trabalho dos professores e tutores responsáveis por tais cursos é muito grande (KOLOWICH, 2013), não sendo uma solução viável continuar a atribuir a professores e/ou tutores todas as demandas pedagógicas de seus estudantes.

² Instituto SEMESP. Mapa do Ensino Superior do Brasil 13ª Edição - 2023. Disponível em: [Mapa do Ensino Superior – Instituto Semesp](#). Acessado em 19 jan. 2024.

É imperativo fomentar um ambiente educacional que estimule os estudantes a assumirem o protagonismo de seu próprio aprendizado. Assim, os educadores precisam desenvolver, monitorar, transformar, inovar, substituir os seus moldes mentais, arquétipos, hábitos, cultura, buscar o desconforto produtivo, flexibilizar, adaptar (FAVA, 2014).

A promoção desse engajamento ativo não apenas fortalece a autonomia dos estudantes, mas também potencializa a eficácia do processo educativo. Estudantes encorajados tendem a tomar as rédeas de sua jornada de aprendizagem, desenvolvendo habilidades necessárias para um raciocínio independente, autodisciplina e resiliência. Permitindo ainda nutrir a sua capacidade exploratória, de questionamento e de buscar soluções, tornando-o mais proativo e criativo.

Assim, tem-se o seguinte problema de negócio: Como apoiar os estudantes a protagonizarem a própria aprendizagem em ambientes *on-line*?

Uma possível abordagem é apoiarmos os estudantes a assumirem maior protagonismo e responsabilidade no seu processo de aprendizagem. Essa abordagem nos direciona para a autorregulação da aprendizagem que, segundo Rodrigues (2016), é o grau em que os estudantes atuam de forma metacognitiva, motivacional e comportamental sobre os próprios processos que envolvem o aprender. Em relação aos aspectos metacognitivos, os estudantes planejam, estabelecem objetivos, organizam, se monitoram e se avaliam no decurso do processo de aprendizagem, adotando uma postura autoconsciente, conhecedora e decisiva na aprendizagem.

A SRL - autorregulação da aprendizagem (SRL, do inglês, *self-regulated learning*) diz respeito ao processo pelo qual os indivíduos ativam, orientam, monitoram e se responsabilizam pela sua própria aprendizagem (BORUCHOVITCH; GOMES, 2019. p. 9). Quanto aos aspectos motivacionais, cumpre um papel fundamental a autoeficácia, as atribuições causais e um interesse intrínseco nas atividades acadêmicas, mas também o tipo de objetivos, a volição, resultando em iniciativa pessoal, esforço constante e persistência durante o processo de aprendizagem. Relativamente aos fatores comportamentais, foram identificadas estratégias de seleção, estruturação e criação de ambientes que auxiliam o processo de aprendizagem (DE CORTE, 2019; ADAM, 2017; PANADERO, 2014).

Assim, percebe-se na SRL um conjunto de habilidades desejadas e com potencial de ajudar os estudantes nos ambientes de aprendizagem *on-line* a desenvolver o protagonismo por sua aprendizagem, reduzindo e equilibrando a dependência desses estudantes em relação às intervenções dos professores/tutores. Uma ajuda de extrema importância, dado que os estudantes podem vivenciar sensações de abandono por parte dos professores que, por sua vez, não têm condições de dar a atenção necessária a estes na modalidade do ensino *on-line*, em virtude de suas cargas de trabalho (criação e acompanhamento dos cursos).

A promoção da SRL em ambientes de ensino *on-line* pode ser aprimorada por meio de estratégias computacionais que ofereçam suporte visual personalizado aos estudantes. Um painel de bordo (do inglês, *dashboard*) eficaz pode ser uma importante ferramenta para apoiar os processos de autorregulação da aprendizagem dos estudantes, fazendo uso da visualização de dados e recomendações personalizadas, criadas com base no desenvolvimento de cada estudante. Isso permitiria aos estudantes monitorar o seu próprio progresso definindo metas e as estratégias necessárias, possibilitando que assumam um papel ativo na sua jornada de aprendizagem.

Contudo, um *dashboard* pode apresentar vários dados, em diferentes configurações e utilizando diversos recursos visuais. Surgem, então, os seguintes questionamentos: que dados exibir? Em que ordem e disposição esses dados devem ser exibidos? Quais dados merecem destaque? Que cores, fontes e imagens utilizar? Esses fatores são influenciados por características dos usuários? Dentre outras dúvidas.

Assim, como problema técnico, temos: Quais as preferências dos usuários sobre as características visuais de um *dashboard* para apoiar a autorregulação da aprendizagem de estudantes *on-line*?

Portanto, esta pesquisa visa estudar, aplicar e avaliar o uso da visualização de dados para apoiar a SRL de estudantes nos ambientes de ensino *on-line*. Estas técnicas serão usadas para ajudar os estudantes a: (a) identificar em que estado se encontram em relação ao que é esperado para cada momento do curso; (b) identificar e alertá-los sobre suas dificuldades pedagógicas; e (c) orientar os estudantes a realizar ações que os ajudem a superar essas dificuldades.

Normalmente, dentro de um ambiente de ensino *on-line*, o professor/tutor não interage com os estudantes, o professor/tutor idealmente através dos registros das interações destes estudantes com os recursos disponibilizados para um determinado intervalo de tempo, avalia os relatórios individualmente verificando os progressos. Devendo, ainda, entender o que está acontecendo com os estudantes que não progridem, apresentando as intervenções necessárias para melhorar a aprendizagem destes, devendo ainda verificar se o estudante executou as recomendações propostas. Diante destas obrigações, se constata as inúmeras ações que o professor/tutor deverá desenvolver para cada aluno matriculado, o que compromete significativamente as suas ações.

Sendo assim, é recomendável que o estudante assuma o protagonismo de sua aprendizagem. Mas como fazer isto? Os dados registrados são analisados pelo professor/tutor, para se verificar o processo de aprendizagem dos estudantes. Como geralmente os estudantes não compreendem os resultados brutos proveniente das análises que são desenvolvidas, por meio da estatísticas ou de algum algoritmo de aprendizagem de máquina, se faz necessário fornecer aos estudantes uma forma intuitiva de interação com estes resultados.

O objetivo é proporcionar aos estudantes um entendimento do que está acontecendo com a sua aprendizagem, lhe permitindo monitorar e tomar as próprias decisões para as correções necessárias. Para isto, se fará uso das visualizações de dados. De acordo com o glossário do Gartner (2022), visualização de dados é uma forma de representar informações graficamente, destacando padrões e possibilitando a compreensão de comportamentos e tendências a partir dos dados, de modo que auxilie o usuário na obtenção de *insights* rápidos.

Um tipo de visualização de dados são os *dashboards*.

Também conhecido como painéis, é um tipo de interface gráfica de usuário que exibe, por meio de elementos visuais, informações relevantes de negócios, que auxiliam o usuário na organização dos resultados no processo de tomada de decisão (FREEPIK, 2022).

Os *dashboards* fornecerão aos estudantes informações e dados a respeito da sua própria aprendizagem, apoiando as suas tomadas de decisões e mediante estas, verificará o que preciso fazer para uma aprendizagem mais proveitosa.

E para a nossa pergunta de pesquisa temos: Quais atributos dos *dashboards* melhor apoiam a autorregulação da aprendizagem dos estudantes de ambientes de aprendizagem *on-line*?

1.3 Proposta de Solução

A pesquisa se propõe a apresentar aos estudantes (participantes) originários das instituições públicas de ensino superior do nosso Estado, 03 (três) *dashboards* distintos, dispostos no questionário (experimento), por meio de um *link* de acesso, criados com base em técnicas de visualização de dados, apresentando elementos, características e funcionalidades personalizadas. Apresentando o monitoramento do progresso do estudante, da turma e do esperado pelo professor/curso, as interações e os desempenhos individuais, além de uma lista de recomendações técnicas, propondo leituras dos materiais didáticos (textos e vídeos) e resoluções para as questões propostas.

A integração de tecnologias como *dashboards* e análise de dados, proporcionaram um ambiente educacional integrado, dinâmico e adaptável, capacitando os estudantes através das informações visuais claras e personalizadas, a uma consciência metacognitiva, mas também a autorreflexão, permitindo que assumam um papel ativo na sua SRL.

1.4 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa, visa estudar, aplicar e avaliar o uso da visualização de dados para apoiar a autorregulação da aprendizagem de estudantes em ambientes de ensino *on-line*. O que será feito, comparando as 03 (três) propostas de *dashboards*. De forma específica, esta pesquisa visa aplicar técnicas da área de visualização de dados:

a) Apresentar e avaliar o apoio da exibição do estado que o estudante se encontra (ou seja, o seu desempenho atual) em relação ao desempenho da turma e à expectativa do professor/curso;

b) Apresentar e avaliar o apoio da exibição do estado do estudante em comparação ao desempenho da turma e à expectativa do professor/curso;

c) Apresentar e avaliar o apoio de recomendações técnicas que indiquem ao estudante o que realizar para alcançar o desempenho esperado conforme seu objetivo de aprendizagem.

1.5 Hipóteses

As hipóteses analisadas nesta pesquisa se baseiam nos seguintes pressupostos, ou seja, para o estudante se autorregular ele precisa ser capaz de identificar as seguintes situações: (a) o desempenho atual do estudante em um determinado momento (DA); (b) qual o desempenho esperado para o estudante nesse determinado momento (DE); e (c) o que fazer para atingir o desempenho esperado (REC).

Avaliaremos a capacidade de cada um dos dashboards propostos (D1, D2 e D3) em representar cada um dos 03 (três) pressupostos apresentados, gerando as seguintes hipóteses (Tabela 1):

| Tabela 1 - Hipóteses e as condições de aceitação. | | |
|--|---|------------------------------|
| Hipótese | Descrição | Condição de Aceitação |
| Hipótese Nula (H_{01}) | Não há diferença entre os <i>dashboards</i> em relação a identificar o desempenho atual do estudante (DA). | DA.D1 = DA.D2 = DA.D3 |
| Hipótese Alternativa (H_{A1}) | Para identificar o desempenho atual do estudante (DA) o <i>dashboard</i> n. 1 foi melhor que o <i>dashboard</i> n. 2. | DA.D1 > DA.D2 |
| | Para identificar o desempenho atual do estudante (DA) o <i>dashboard</i> n. 1 foi melhor que o <i>dashboard</i> n. 3. | DA.D1 > DA.D3 |
| | Para identificar o desempenho atual do estudante (DA) o <i>dashboard</i> n. 2 foi melhor que o <i>dashboard</i> n. 3. | DA.D2 > DA.D3 |

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| Hipótese Nula (H₀₂) | Não há diferença entre os <i>dashboards</i> em relação a identificar o desempenho esperado para o estudante (DE). | DE.D1 = DE.D2 = DE.D3 |
| Hipótese Alternativa (H_{A2}) | Para identificar o desempenho esperado para o estudante (DE) o <i>dashboard</i> n. 1 foi melhor que o <i>dashboard</i> n. 2. | DE.D1 > DE.D2 |
| | Para identificar o desempenho esperado para o estudante (DE) o <i>dashboard</i> n. 1 foi melhor que o <i>dashboard</i> n. 3. | DE.D1 > DE.D3 |
| | Para identificar o desempenho esperado para o estudante (DE) o <i>dashboard</i> n. 2 foi melhor que o <i>dashboard</i> n. 3. | DE.D2 > DE.D3 |
| Hipótese Nula (H₀₃) | Não há diferença entre os <i>dashboards</i> em relação a identificar o que o estudante precisa fazer para atingir o seu objetivo de aprendizagem (REC). | REC.D1 = REC.D2 = REC.D3 |
| Hipótese Alternativa (H_{A3}) | Para identificar o que o estudante precisa fazer para atingir o seu objetivo de aprendizagem <i>dashboard</i> n. 1 foi melhor que o <i>dashboard</i> n. 2. | REC.D1 > REC.D2 |
| | Para identificar o que o estudante precisa fazer para atingir o seu objetivo de aprendizagem <i>dashboard</i> n. 1 foi melhor que o <i>dashboard</i> n. 3. | REC.D1 > REC.D3 |
| | Para identificar o que o estudante precisa fazer para atingir o seu objetivo de aprendizagem <i>dashboard</i> n. 2 foi melhor que o <i>dashboard</i> n. 3. | REC.D2 > REC.D3 |
| Fonte: Tabela elaborada pelo autor. | | |

1.6 Metodologia

Com a finalidade de avaliar a proposta desta pesquisa, foi aplicado um questionário (formulário Google) intitulado de ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES *ON-LINE*, SOBRE PAINÉIS DE BORDO PARA ORIENTAR SEUS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM, composto por afirmações com estruturas na escala *Likert*, dissertativas longas e curtas, enviados aos estudantes (participantes) originários das instituições públicas de ensino superior, com o objetivo de analisar como os 03 (três) painéis de bordo (do inglês, *dashboards*) propostos os ajudavam a autorregular sua aprendizagem.

O questionário inicialmente solicitará as características sociodemográficas e o nível de experiência com tecnologias educacionais digitais dos participantes. Seguido da apreciação dos *dashboards* propostos (*dashboards* 1, 2 e 3) com o objetivo de verificar se estes foram compreendidos quanto a identificação de onde o estudante se encontra (*status* atual) num determinado momento no curso, onde deveria estar (*status* desejado) num determinado momento do curso e o que fazer para atingir o objetivo definido.

Se verificará também se as recomendações técnicas apresentadas nos *dashboards* estão apropriadas, se ajudam e fazem sentido para a SRL. Com isto, o estudante (participante) demonstrará ter entendido o propósito dos *dashboards*. Ratificando este entendimento ao apresentar suas opiniões para a utilidade e compreensão das visualizações, e se estas guiam os estudantes (participantes) na sua aprendizagem.

Por fim, os resultados serão analisados para verificar o processo de aprendizagem dos estudantes (participantes). Análises que serão realizadas pelo software R versão 4.3.0 (R Core Team, 2023). Para isto, os dados serão tabulados em uma planilha de extensão *.CSV Comma-Separated-Values* e importados para a linguagem R para as análises estatísticas descritivas.

1.7 Resultados e Conclusões

Os participantes apresentaram um bom nível de escolaridade com predominância de participantes do sexo masculino nas ciências exatas. A definição para a escolha do objetivo de aprendizagem (pergunta feita aos participantes sobre qual o objetivo de aprendizagem dos mesmos ao realizarem um curso *on-line*)

apresenta um empate entre as opções: atingir ou superar a média esperada pelo professor/curso, e entre as opções: superar a média da turma, com outros objetivos de aprendizagem, o aprimoramento e a autossuperação.

Em relação aos *dashboards* propostos, *dashboard 1* foi, segundo os participantes, o que melhor apresentou o desempenho da turma e, também, foi o melhor em promover a ativação, orientação e responsabilização do estudante por sua aprendizagem (critérios da SRL), empatando com o *dashboard 3* no critério monitoração. Além disso, foi considerado o mais fácil de ser utilizado.

O *dashboard 2* foi segundo os participantes, foi a segunda melhor opção para apresentar o desempenho da turma e o que o estudante precisa fazer para atingir o desempenho esperado pelo professor/curso e a última opção para apresentar o desempenho do estudante e o desempenho esperado pelo professor/curso. Foi considerado o menos adequado para ativar, orientar, monitorar e responsabilizar o estudante por sua aprendizagem (critérios da SRL) e ainda considerado o segundo melhor esteticamente e útil, empatando com o *dashboard 3* na segunda opção quanto à facilidade de uso.

Por fim, para o *dashboard 3* conforme os participantes, foi considerado o melhor para apresentar o desempenho do estudante, o desempenho esperado pelo professor/curso e o que o estudante precisa fazer para atingir o desempenho esperado pelo professor/curso, empatou com o *dashboard 1* no critério monitoramento (critério da SRL). Além disso, foi considerado o mais estético (mais visual) e mais útil.

Assim, percebemos que cada *dashboard* apresentou pontos de destaque em relação aos demais, entretanto devido ao tamanho da amostra não foi possível a realização de testes estatísticos que apresentassem dados confiáveis. Assim, a avaliação das hipóteses se deu por indícios, com base na análise descritiva dos resultados. Contudo, essa observação nos orienta à criação de um novo *dashboard*, contendo os pontos fortes de cada um dos dashboards propostos.

1.8 Organização do Trabalho

A presente dissertação está organizada da seguinte forma: o Capítulo 2 (Fundamentação Teórica) aborda os principais conceitos e definições sobre o tema desta pesquisa; O Capítulo 3 (Trabalhos Relacionados) elenca os principais

trabalhos relacionados com o problema de pesquisa; O Capítulo 4 (Proposta) apresenta a proposta de solução da pesquisa; O Capítulo 5 (Metodologia) expõe as atividades que foram executadas para a avaliação da proposta; O Capítulo 6 (Resultados e Discussão) expõe um relato e uma discussão dos resultados obtidos na pesquisa; e por fim, o Capítulo 7 (Conclusão) onde será apresentado as conclusões, limitações e trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, será abordado de forma breve os temas que fundamentam, teoricamente, este trabalho. A saber: SRL - autorregulação da aprendizagem (SRL, do inglês, *self-regulated learning*), visualização de dados, painéis de bordo (do inglês, *dashboards*) e o TAM - modelo de aceitação de tecnologia (TAM, do inglês, *technology acceptance model*).

2.1 Autorregulação da Aprendizagem

Como observado por Magalhães et al. (2021), a educação no Brasil enfrenta em momento crítico de realização e transformação, impulsionado pela necessidade de adaptação a novas realidades impostas pela pandemia (COVID-19). Com isto, inúmeros pesquisadores da educação e da psicologia tem buscado compreender melhor essa realidade e principalmente uma maneira de revertê-la. Surgindo assim, um novo cenário na educação, barreiras a serem rompidas e desafios a serem enfrentados.

A autorregulação da aprendizagem tem uma longa tradição e se tornou um tema significativo na psicologia da educação ao longo das últimas décadas (PANADERO, 2017). Segundo Zimemerman (2013), a autorregulação da aprendizagem pressupõe uma conduta consciente, auto reflexiva e pró-ativa do indivíduo. Basicamente, é quando o aluno consegue organizar, por conta própria, todos os mecanismos necessários para o seu aprendizado, estruturando, monitorando e avaliando seus resultados. Complementando, temos que a teoria da SRL define a aprendizagem como um processo orientado a objetivos no qual os alunos fazem escolhas conscientes enquanto trabalham em direção às metas de aprendizagem (WINNE, 2015).

Aplicado ao campo da educação, este conceito compreende um amplo conjunto de processos e estratégias tal como o estabelecimento de objetivos, a organização e recuperação da informação aprendida, a construção de um ambiente de trabalho que favoreça o rendimento acadêmico, a gestão de tempo e a procura de ajuda necessária, entre outros. O núcleo dos processos de autorregulação reside na escolha e no controle, sendo por isso fundamental discutir o processo de ensino-aprendizagem desde a perspectiva do aluno (ROSÁRIO et al., 2010, p.350).

Santana e Moreira (2020) afirmam que, na atualidade, é de suma importância conhecer e compreender as múltiplas formas pelas quais professores e estudantes se informam e aprendem, de maneira interativa e conectada. E corroborando, para Pessoa e Machado (2019, p. 237), trabalhar com a tecnologia computacional em sala de aula é experienciar as diferentes formas de aprendizagem e buscar nelas o próprio conhecimento. Sendo assim, o estudante protagoniza seu processo de aquisição e construção do conhecimento (aprendizagem). A capacidade de aprender é inerente a todo indivíduo (PILLETI, 2013). Dessa forma, entende-se que todo indivíduo é capaz de realizar a autorregulação da sua aprendizagem, mesmo que em níveis distintos (SAMPAIO; POLYDORO; ROSÁRIO, 2012).

Nesse contexto, Rocha (2020) ressalta que o ensino *on-line* invadirá a vida dos estudantes pós pandemia, configurando-se em uma tendência na área de educação para o futuro, mesmo que seja em formatos de ensino híbridos, ou seja, que possuem partes da carga horária de estudo presencial e outra parte, *on-line*. Desse modo, torna-se relevante analisar a SRL dos estudantes inseridos em cursos *on-line*, uma vez que este tipo de ensino tem ganhado força.

2.2 Visualização de Dados

A produção e utilização dos dados têm sido cada vez mais frequente a cada ano, o que tende a evoluir ainda mais em virtude do grande número de sensores e dispositivos que enviam informações a todo momento. Dados estes que devem ser coletados, explorados, processados, armazenados, analisados e finalmente convertidos em informações importantes. Para McInerney (2014), temos que saber como mostrar essa informação valiosa de forma adequada e compreensível, para que todos os destinatários possam entendê-la e ajudar na tomada de decisões.

A visualização da informação é um recurso comum usado para refletir sobre informações que seriam difíceis de compreender com descrições textuais ou números tabulados (FEW, 2006). Nesse contexto, a visualização de dados tem crescido consideravelmente em importância nos últimos anos, por se tratar de uma ferramenta poderosa em mostrar tendências e dados mais simples.

Entretanto, a mesma poderá apresentar algumas limitações ou “problemas”: (a) ferramentas de visualizações de dados que mostram, mas não

explicam; (b) simplificação excessiva dos dados; (c) as limitações humanas dos algoritmos; e (d) da visualização de dados aos dados *Storytelling*.

Além das limitações apresentadas acima se faz necessário observar princípios básicos para uma melhor visualização dos dados³: (a) Utilização adequada das tabelas e gráficos; (b) Agrupamento dos dados da forma correta; (c) Fornecimento de um contexto para os gráficos e tabelas; (d) Escolha das cores corretas; (e) Utilização da interatividade; (f) Cuidado com os títulos; (g) Atenção especial ao design; (h) Ajuste dos elementos ao espaço; (i) Alinhamento vertical e horizontal dos dados; e (j) Não se limitar aos templates do *powerpoint*.

A inclusão da visualização de dados nos ambientes educacionais irá proporcionar um aspecto mais inovador entre os mundos do aprender e do ensinar, apresentando informações de maneira mais clara e objetiva, contando ainda com o reforço proposto pela credibilidade dos dados.

2.3 Dashboards

Para melhor termos acesso às informações e ainda contribuir para uma tomada de decisão mais assertiva, temos os painéis de bordo (*dashboards*). Para Bitencourt e Ferrero (2019), um *dashboard* permite realizar diversos procedimentos, tais como: junção, ligação, agrupamento de dados entre outros sobre dados brutos de forma rápida e apresenta dados em um formato visual que podem ser rapidamente consultados e monitorados.

Conforme Malik (2005), um *dashboard* é uma interface de computador rica com gráficos, relatórios, indicadores visuais e mecanismos de alerta que são consolidados em uma plataforma de informação dinâmica e relevante. Na educação, a utilização de *dashboards* facilita a visualização e a ponderação das informações geradas, possibilitando apoio ao professor nas tomadas de decisão (BORGES; WALTRICK, 2020).

Conseqüentemente, para estudantes e professores/tutores, *dashboards* de aprendizagem podem ser extremamente úteis, pois apresentam uma visão geral de suas atividades e de como eles se relacionam como participantes na experiência de aprendizagem (DUVAL, 2011). Além do apresentado, segundo Verbert et al. (2013), a maioria destes *dashboards* são implantados para apoiar professores e/ou

³ farol Data Analytics, 10 Princípios básicos da visualização de dados. Dezembro, 2022. Disponível em: [10 princípios básicos da visualização de dados - \(farolbi.com.br\)](https://farolbi.com.br). Acessado em 21 dez. 2023.

tutores na obtenção de uma visão geral da atividade do curso, para refletir sobre sua prática de ensino, e encontrar estudantes em risco.

Devido aos diversos tipos de geração de informação possíveis, indiscutivelmente o formato visual sobressai sobre os demais. Os *dashboards* são apresentados basicamente em 04 (quatro) tipos⁴ necessários para suprir a necessidade de monitoramento dos resultados, o analítico, o executivo, o operacional, o tático e o estratégico.

a) *Dashboard* Analítico - Tem como propósito avaliar se os objetivos traçados estão sendo cumpridos. Para isso ele apresenta uma linha de tendência da evolução dos indicadores de performance. O grande diferencial desse painel é que ele é atualizado em tempo real. Assim, os gestores conseguem visualizar o impacto que as decisões exercem na empresa atuando com rapidez. Como exemplo, temos o *Google Analytics*.

b) *Dashboard* Executivo - Esse painel é utilizado para acompanhar indicadores de performance e KPIs - *Key Performance Indicator*. Bem como, medir o desempenho de processos. Este, apresenta a informação já tratada, facilitando a tomada de decisão. Isso acontece devido sua estrutura ser composta por gráficos e recursos visuais que facilitam a compreensão dos dados. O *Balanced ScoreCard* é um exemplo de um *dashboard* executivo, com ele, os gestores conseguem avaliar oportunidades e melhorias que devem ser implementadas para que o negócio cresça.

c) *Dashboard* Gestão de Projetos - Como o próprio nome já sugere, esse *dashboard* permite acompanhar a evolução de um projeto. Assim, informações como cronograma, atividades previstas e pessoas envolvidas ficam todas centralizadas no painel. O uso desta interface nos proporciona inúmeros benefícios, tais como: potencialização dos trabalhos desenvolvidos, auxílio em tomadas de decisões mais precisas, redução de custos, mão de obra e otimização da comunicação.

d) *Dashboard* Operacional - Por fim, o *dashboard* operacional costuma focar apenas em alguns tipos de processos. Dessa forma, ele permite análises específicas, através de métricas que devem ser acompanhadas por analistas para otimização e maior agilidade nas correções de rotas. Através dos dados fornecidos

⁴ Elévon *Marketing*. Como o uso de um *dashboard* pode melhorar o seu negócio. Disponível em: [Como o uso de um dashboard pode melhorar o seu negócio \(elevon.com.br\)](https://www.elevon.com.br). Acessado em 25 dez, 2023.

permitem ainda identificar problemas pontuais e/ou tendências negativas que podem estar acontecendo, viabilizando sua correção.

2.4 Technology Acceptance Model

Estudos e pesquisas sobre aceitação de tecnologia, por indivíduos e organizações, têm apresentado um forte crescimento nas últimas décadas. Estudos que objetivam buscar melhorias constantes, e identificar fatores intrínsecos e extrínsecos envolvidos nas decisões, intenções e satisfação dos indivíduos, quanto à aceitação e ao uso da tecnologia da informação, através de vários testes e métodos de avaliação (DIAS; ZWICKER; VICENTIN, 2003), (VENKATESH; MORRIS; DAVIS, 2003), (SILVA, 2005) e (LÖBLER, 2006).

O TAM - modelo de aceitação de tecnologia (TAM, do inglês, *technology acceptance model*), conforme Davis (1989), é um fundamento teórico para explicar e prever a aceitação de um indivíduo às tecnologias de informação. Ainda segundo Davis (1989), as pessoas tendem a usar ou não uma tecnologia com o objetivo de melhorar seu desempenho no trabalho - utilidade percebida. Porém, mesmo que essa pessoa entenda que uma determinada tecnologia é útil, sua utilização poderá ser prejudicada se o uso for muito complicado, de modo que o esforço não compense o uso - facilidade de uso percebida. Os dois principais determinantes do modelo TAM se dão da seguinte maneira:

a) Utilidade percebida - Grau em que uma pessoa acredita que o uso de um sistema particular pode melhorar seu desempenho;

b) Facilidade de uso percebida - É o grau em que uma pessoa acredita que o uso de um sistema de informação será livre de esforço.

Segundo Saleh (2004), como o modelo é comportamental, só pode referir-se às questões diretamente relacionadas com o usuário e suas percepções sobre o uso do sistema. Por isso os construtos devem ser desenvolvidos de modo a captar opiniões pessoais e tratar suposições a respeito de terceiros (pessoas ou instituições). Vale ressaltar que o construto (aceitação da tecnologia) pode ser entendido como a boa vontade do usuário empregar a tecnologia nas tarefas para as quais ela foi projetada para dar suporte (TEO, 2011, p.1).

Importante salientar, que existem outros modelos de aceitação de tecnologia, para a obtenção de implicações teóricas e práticas importantes, por

exemplo: CDT - teoria da dissonância cognitiva (CDT, do inglês, *cognitive dissonance theory*), IDT - teoria da difusão da inovação (IDT, do inglês, *innovation diffusion Theory*), TTF - modelo de ajuste da tecnologia de Tarefa (TTF, do inglês, *task technology fit model*) e o TAM - modelo de aceitação de tecnologia (TAM, do inglês, *technology acceptance model*), ainda que na versão 1, já é suficiente para atender às demandas desta dissertação. O que se confirma dado ao fato que a versão 1 (TAM) é capaz de avaliar as métricas de interesse desta pesquisa, capacidade já confirmada em trabalhos posteriores.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo, serão evidenciados os trabalhos que também apoiam as tomadas de decisões baseadas por meio de *dashboards*. Além disso, as buscas realizadas foram direcionadas às pesquisas com ligação ao tema da proposta em bibliotecas digitais.

A pesquisa foi realizada nas seguintes plataformas digitais: *Scopus*, *IEEE Xplore*, *Springer Link* e *ScienceDirect*, utilizando a *string* de consulta "*self-regulated learning*" and "*online learning*" or "*online education*" or "*distance education*" or "*distance learning*".

A partir do resultado, as pesquisas, foram separadas para análise e leitura, e para a seleção dos artigos relacionados, aplicamos a *string* de busca acima nas bases mencionadas, resultando em 338 (trezentos e trinta e oito) artigos candidatos. Na primeira fase de análise, excluimos os artigos duplicados, bem como artigos resumidos, *posters*, editais e livros.

Em seguida, os artigos restantes foram analisados em relação ao tema desta dissertação, resultando em 141 (cento e quarenta e um) artigos. Por fim, aplicamos critérios de qualidade, tais como: artigos de revistas ou eventos avaliados por pares; artigos com, pelo menos, 10 (dez) citações no *google scholar*.

Os artigos restantes foram lidos e os 05 (cinco) com maior relação com esta pesquisa foram resumidos e constituem o corpo deste capítulo. No final deste capítulo, criamos uma tabela comparativa entre os trabalhos relacionados e a nossa proposta.

3.1 Autorregulação da Aprendizagem: Abordagens teóricas e desafios para as práticas em contextos educativos

O presente artigo escrito por Simão e Frison (2013), define e descreve os processos envolvidos na autorregulação, e ainda a descrição das funções exercidas em cada processo na trajetória de ações que vão desde a formulação de uma meta pessoal de aprendizagem até sua obtenção.

Este artigo estrutura a SRL - autorregulação da aprendizagem (SRL, do inglês, *self-regulated learning*) como um processo multidimensional e cíclico, composto pelos quadros: Análise conceitual das dimensões da autorregulação

acadêmica e fases do ciclo autorregulatório e por outros dois processos que são a avaliação da SRL e desafios às práticas dos professores e dos formadores.

Relaciona-se com a proposta desta dissertação, por objetivar que os estudantes sintam-se agentes pró-ativos para com a sua aprendizagem, através de estratégias que lhe permitam obter os resultados acadêmicos desejados.

3.2 Um *Dashboard* Educacional para um Sistema Tutor baseado em passos

Este trabalho desenvolvido por Obach e Jaques (2019) nos mostra um painel de bordo (do inglês, *dashboard*) para o professor denominado *PAT2Math*. Trata-se de um sistema tutor algébrico baseado em passos, cujo objetivo é ensinar os alunos a resolução de equações algébricas do primeiro grau.

Esse *dashboard* simula o professor corrigindo e provendo dicas não apenas para a solução final, mas a todos os passos intermediários do estudante. Dessa forma, o aluno receberá um suporte ao fornecer uma resposta incorreta ou quando não souber o que fazer.

O *PAT2Math* propõe plano com questões mais fáceis, um plano com questões um pouco mais complexas e a cada novo plano o grau de complexidade aumenta, devendo o estudante resolver todas as questões do plano para poder avançar. O sistema poderá ser utilizado de forma independente ou em sala de aula sem a necessidade dos recursos tradicionais: papel e caneta.

Relaciona-se com a proposta desta dissertação, pela elaboração de um *dashboard* para verificação do desempenho de cada aluno através dos dados obtidos através de um sistema tutor proposto.

3.3 O uso de *Dashboard* na Identificação do Desempenho de Alunos de Matemática Básica

De acordo com os autores Silva, Netto e Souza (2018, p. 484–494), com o surgimento da análise de aprendizagem um novo campo de pesquisa surge, o qual analisa os dados oriundos dos alunos durante o processo de aprendizagem educacional. Neste contexto, são utilizadas ferramentas computacionais que proporcionem informações organizadas e de fácil percepção. Essa visualização de informações se dará principalmente por uma técnica bastante usual, o *dashboard*.

Este artigo fornece contribuições preliminares da análise de aprendizagem e do *dashboard* que auxiliam na caracterização do desempenho dos estudantes. De maneira a analisar quais são essas contribuições e suas limitações.

Uma abordagem de solução se dá mediante a implementação do VLA *Dashboard*, uma ferramenta para visualização e análise dinâmica dos resultados das avaliações dos estudantes, com o propósito de auxiliar o professor/tutor a planejar e aplicar suas intervenções pedagógicas.

Um dos pontos de melhoria apontado pelos discentes é que a análise acaba sendo focada em apenas em um dos saberes, não sendo possível a visualização em atividade que necessitam de mais de um saber como também junção de disciplinas.

Relaciona-se com a proposta desta dissertação, por apresentar dados oriundos das questões aplicadas aos alunos analisando suas respostas e níveis de aprovação por turma correlacionando por nível de dificuldades expresso pelas avaliações.

3.4 Student Perception of a Learn Dashboard in MOOCs to Encourage Self-Regulated Learning

O objetivo do trabalho desenvolvido por Rohloff, Sauer e Meinel (2019, p. 1-8) é propor soluções técnicas para os alunos que precisam de suporte individual e orientações, o que se faz necessário pois nem todos têm a capacidade de se autorregular.

Este artigo propõe um processo de design de um projeto e a avaliação de interação deste painel educativo (*dashboard*) com os estudantes. E com base na usabilidade se avaliará se o painel incentiva os estudantes a um aprendizado autorregulado.

O *dashboard* permitirá aos estudantes um monitoramento do seu desempenho durante o curso, obtendo principalmente os *insights* da sua aprendizagem.

Para esta pesquisa, sugestões de melhorias foram apresentadas, como mais explicações para as visualizações exibidas no *dashboard* e a redução da quantidade de informações presentes neste. Sugestões que poderão ser implementadas em trabalhos futuros.

Relaciona-se com a proposta desta dissertação, dado ao fato que o *dashboard* (painel do aluno) proposto, objetiva incentivar a aprendizagem auto regulada mediante a estatística de cada sessão, através dos *insights* decorrente dos dados disponibilizados.

3.5 Effects of learning analytics dashboard: analyzing the relations among dashboard utilization, satisfaction, and learning achievement

O artigo de Kim, Jo e Park (2015) expõe uma ferramenta de suporte ao aprendizado por meio de um painel de análise da aprendizagem (LAD) (*Learning Analytics Dashboard*). Uma ferramenta a ser utilizada em ambientes *on-line*, permitindo aos estudantes uma análise dos seus padrões de comportamento de aprendizagem mediante informações visuais apresentadas pelo LAD.

O objetivo desta aplicação foi avaliar empiricamente o efeito deste painel na autorregulação da aprendizagem dos estudantes, e sua eficácia é comprovada com base nos resultados obtidos comparando o grupo de estudante que utilizou o painel com o grupo que não utilizou.

Os autores com base nos resultados propõem que a ferramenta LAD seja constantemente revisada de modo a propor a motivação necessária e mais consistente para o aprendizado dos estudantes em ambientes *on-line*.

Verifica-se que a proposta inicial necessita de constante manutenção no painel (LAD) para uma satisfação maior aos estudantes e conseqüentemente um maior desempenho acadêmico dos estudantes. Relacionando-se com a proposta desta dissertação por fazer uso de um *dashboard* (LAD), de técnicas de análise da aprendizagem e de abordagens estatísticas.

3.6 Tabela Comparativa

Apresentaremos sinteticamente na Tabela 2, as principais particularidades da nossa proposta em relação às pesquisas relacionadas. A tabela mostra os trabalhos relacionados a esta pesquisa na primeira coluna. As demais colunas possuem o número das capacidades listadas abaixo.

As células na cor verde, indicam que uma determinada particularidade está presente no trabalho considerado e as na cor vermelha, indicam que esta particularidade não está presente.

1. **Visualização dos REDs para avaliação do próprio desempenho e seleção do período do curso desejado:** (a ferramenta (ou sistema) dispõe de indicação para os **REDs** - recursos educacionais digitais (**RED, do inglês, *digital educational resources***), que tratam especificamente dos textos, apresentações, vídeos e questões a serem respondidas, para determinado período (dia, semana e mês));

2. **Acompanhamento visual do desempenho atual do estudante:** (indicação do *status* atual do estudante para o período escolhido);

3. **Acompanhamento visual do desempenho atual da turma:** (indicação do *status* atual da turma para o período escolhido);

4. **Acompanhamento visual do desempenho esperado do estudante:** (indicação do *status* esperado para o estudante pelo professor/curso para o período escolhido);

5. **Recomendações personalizadas para os estudantes:** (lista (ou sistema) de ações, apresentadas com base nas necessidades do estudante, para atingir a meta de aprendizagem escolhida); e

6. **Apoio ao processo de autorregulação da aprendizagem dos estudantes:** (a ferramenta (ou sistema) analisa onde o estudante se encontra (*status* atual), onde o estudante deveria estar (*status* desejado) para um determinado momento do curso e o que fazer para atingir o objetivo definido.

| Tabela 2 - Resumo das principais características da nossa proposta e dos trabalhos relacionados. | | | | | | |
|---|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Trabalhos Relacionados | Características | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Subseção 3.1 - Simão e Frison (2013) | Red | Red | Red | Red | Red | Green |
| Subseção 3.2 - Obach e Jaques (2019) | Green | Red | Green | Red | Red | Green |
| Subseção 3.3 - Silva, Netto e Souza (2018) | Red | Green | Red | Red | Red | Red |
| Subseção 3.4 - Rohloff, Sauer e Meinel (2019) | Green | Green | Red | Red | Green | Green |
| Subseção 3.5 - Kim, Jo e Park (2015) | Red | Green | Red | Red | Red | Green |
| Proposta desta Dissertação | Green | Green | Green | Green | Green | Green |
| Fonte: Tabela elaborada pelo autor. | | | | | | |

4. PROPOSTA

4.1 Contextualização e Problema

Estudantes do ensino *on-line*, frequentemente, enfrentam desafios em sua experiência de aprendizagem com pouca ou nenhuma ajuda dos professores/tutores. Tais estudantes assumem responsabilidades, desenvolvendo métodos de estudo e, de maneira autônoma, planejam e organizam seu aprendizado. Em muitas ocasiões, tais estudantes se deparam com desmotivação a ponto de considerar a possibilidade de desistência (ONAH; SINCLAIR; BOYATT, 2014). Essa constatação levantou a seguinte pergunta: O que o estudante de um ambiente de ensino *on-line* precisa para aumentar o protagonismo por sua experiência de aprendizagem?

Tal pergunta leva ao conceito da SRL - autorregulação da aprendizagem (SRL, do inglês, *self-regulated learning*), que é o processo pelo qual os indivíduos ativam, orientam, monitoram e se responsabilizam pela sua própria aprendizagem (BORUCHOVITCH; GOMES, 2019, p.9). A definição refere-se à capacidade dos estudantes se tornarem protagonistas da própria aprendizagem, desenvolvendo conhecimentos, estratégias e comportamentos essenciais.

Percebemos, então, a necessidade de propor ao estudante uma visualização que, após definido o seu objetivo de aprendizagem, lhe informe o onde se encontra (*status* atual), onde deveria estar (*status* desejado) para um momento específico do curso e o que é preciso fazer para atingir esse objetivo. Mas como prover essa visualização? Propomos, assim, um painel de bordo (do inglês, *dashboard*) que mensure as percepções dos estudantes quanto a sua capacidade de ativar, orientar, monitorar e de responsabilizá-lo pela sua aprendizagem em apoio à sua SRL. Para isto, se fará uso de técnicas de visualização de dados denotadas por um *dashboard*, a saber: a modelagem do conhecimento do estudante em um determinado tema, para determinação de seu desempenho, para posterior comparação e recomendação de itens que possam apoiar sua experiência de aprendizagem.

Contudo, é necessário entender quais as abordagens são necessárias e desejáveis e, assim, desenvolvemos 03 (três) modelos com a finalidade de solicitar as percepções dos estudantes de ambiente do ensino *on-line*. Portanto, um

questionário foi criado, buscando informações sobre: a) os aspectos sociodemográficos e experiências com tecnologias educacionais digitais dos participantes; b) a contribuição dos elementos dos *dashboards* para apoiar um objetivo de aprendizagem previamente escolhido, c) contribuição das características e das funcionalidades dos *dashboards*; d) opiniões quanto a estética, utilidade e facilidade de uso destes; e e) a chance e frequência de utilização dos *dashboards*, caso disponíveis.

4.2 A Especificação da Proposta

Nossa proposta visa mensurar as percepções visuais dos estudantes de ambientes *on-line* com base na visualização de dados denotadas por um *dashboard*, com a finalidade de apoiar a SRL, resultante da capacidade do estudante de ativar, orientar, monitorar e se responsabilizar pela sua própria aprendizagem. Basicamente, este *dashboard* deve informar ao estudante onde se encontra (*status* atual), onde deveria estar (*status* desejado) para um momento específico do curso e o que é preciso fazer para atingir esse objetivo, tomando como base um dos objetivos de aprendizagem escolhido pelo estudante (a saber: atingir ou superar o desempenho da turma, atingir ou superar e o desempenho esperado pelo professor/curso) e por fim, quais as ações que precisam ser desenvolvidas para que o estudante avance do nível atual para o nível desejado (conforme o objetivo de aprendizagem escolhido).

Para isto, foram utilizados *dashboards*, pois são ferramentas apropriadas para: (1) criar consciência; (2) desencadear a autorreflexão; (3) permitir aos estudantes uma análise dos dados e (4) com base no impacto, promover a mudança de comportamento da aprendizagem, segundo Verbert (2013).

A proposta segue 3 etapas, detalhadas nas subseções seguintes.

4.2.1 Primeira Etapa

Se destina a identificar em que nível os estudantes se encontram em relação ao que é esperado para cada momento do curso, ou seja, o quanto o estudante sabe em um determinado instante do curso. Nesta etapa, o estudante não irá se auto avaliar. Esta avaliação se dará com base na coleta dos dados referentes às métricas de interação com os REDs - recursos educacionais digitais (RED, do

inglês, *digital educational resources*), que tratam especificamente dos textos, apresentações, vídeos e questões a serem respondidas, presentes no ambiente de aprendizagem, bem como o desempenho nas resoluções das questões propostas.

Caberá ao professor/tutor em sua análise, cadastrar os REDs e as questões avaliativas que julgar necessário, definindo as métricas de interação e desempenho desejado para o estudante com os recursos presentes no *dashboard*. Com base nas métricas apresentadas surge a seguinte indagação: Como o sistema identifica que o estudante não interagiu o necessário e/ou que o estudante não atingiu o desempenho esperado? Para definir os valores esperados para as métricas de interação e desempenho, o sistema contará com a expertise dos professores/tutores.

Com base nas quantidades disponibilizadas de textos a serem lidos, vídeos a serem assistidos e de questões a serem respondidas, se estabelecerá os padrões para as obtenções das métricas (mínima e desejada), ou seja valores de referência, estabelecidos pelo professor/tutor para que sejam alcançados pelo estudante quanto às interações e desempenho, definidas a seguir:

a) Interação - Contagem dos itens utilizados (para textos e vídeos) dividido pelo número total de itens. Para as questões contagem do número de questões respondidas (certas e erradas) pelo número total de questões; e

b) Desempenho - Contagem do número de questões respondidas corretamente dividida pelo número de questões respondidas.

4.2.2 Segunda Etapa

Esta etapa se destina a identificar e alertar os estudantes sobre suas dificuldades pedagógicas. Neste ponto, o estudante já sabe o que deveria fazer e o que efetivamente fez. Por exemplo, se o estudante deveria ter lido um texto, assistido dois vídeos, e respondido quatro questões para atingir a métrica para as interações mínimas definidas pelo professor/tutor. Bem como, ter respondido corretamente quatro questões do número de questões propostas para uma métrica de desempenho mínimo, visualizadas no *dashboard*.

Juntamente às métricas, se apresentam as recomendações técnicas do que fazer para alcançar os níveis desejáveis de interação e/ou desempenho. Caso não tenha atingido o mínimo proposto, as recomendações serão direcionadas a

ajudá-lo a atingir esse nível. Caso tenham atingido o nível desejado, as recomendações deverão desafiar o estudante a avançar além do desejável.

O *dashboard* se propõe a apresentar ao estudante o seu *status* atual em relação às métricas de interação e desempenho, juntamente com os níveis mínimo e desejáveis para essas métricas, conforme definidos pelo professor/tutor. Dessa forma, o estudante deve ser capaz de se situar em relação ao que deve fazer em cada momento do curso. Junto ao *dashboard* serão exibidas recomendações técnicas que guiarão o estudante sobre o que fazer dado o seu *status* atual e o *status* desejado.

4.2.3 Terceira Etapa

A terceira etapa se destina a orientar os estudantes a realizar ações que os ajudem a superar essas dificuldades, ou seja, o que o estudante precisa fazer para sair de onde está e para onde deve ir. O *dashboard* apresentará ao estudante o que era pra ter sido feito, o que ele fez, qual sua métrica de interação e desempenho e principalmente as recomendações técnicas necessárias (leia mais um texto, veja mais vídeos, responde mais questões, etc), como poderá ser visto nas Figuras 4, 8 e 14.

As recomendações técnicas avaliará o que o estudante fez, o que não fez e o que precisa ser feito para atingir os objetivos definidos. No contexto atual da pesquisa, as recomendações técnicas serão criadas com base em *templates* padronizados.

Em trabalhos futuros, pretendemos tornar essas recomendações técnicas mais dinâmicas, com base em questionamentos como: porque o estudante não acertou as questões propostas? Porque o estudante não atingiu a métrica de desempenho mínimo? Porque o estudante erra as questões de maneira alternada, acerta uma e erra a seguinte? O professor/tutor precisa solicitar ao estudante que responda todas as questões, mesmo o estudante tendo respondido várias questões sem cometer erros? Caso o estudante acerte as 05 (cinco) primeiras questões ele já pode avançar sem precisar responder a 6ª questão? O *dashboard* poderá propor um nível de dificuldade mais fácil até a 3ª questão, da 4ª até a 7ª nível moderado e a partir da 8ª questão em diante um nível de dificuldade maior? E no caso de acerto

até a 5ª questão (nível moderado) o estudante já merece ser parabenizado com mensagens motivacionais?

Mediante as possíveis situações acima elencadas, as recomendações técnicas deverão alertar o professor/tutor para uma intervenção imediata nos casos em que se apresentem com baixo desempenho do estudante e nos outros o encorajamento necessário para um avanço ainda maior, ambas ações destinadas a uma aprendizagem mais efetiva e satisfatória.

Com base em um questionário OSQL que mensura a autorregulação da aprendizagem em ambientes *on-line* (OSLQ, do inglês, *online self-regulated learning questionnaire*), desenvolvido por Barnard-Brak et al. (2009), composto por vinte e quatro itens e categorizados por seis dimensões (construtos) vinculados à SRL.

Este instrumento nos permitirá fazer uso do questionário apresentado nesta pesquisa, da definição por parte do participante para seu objetivo quanto a sua aprendizagem, ou seja, o participante deseja atingir a média da turma, superar a média da turma, atingir o esperado pelo professor/curso ou superar essa meta. O que é possível por se tratar de um construto da SRL, a definição de objetivo, não significando que este objetivo seja alcançado.

Objetivo atingido, secundariamente através de outro construto da SRL, as estratégias de tarefas. As recomendações técnicas que aparecem no *dashboard* deveriam se basear na definição do objetivo do estudante, mas essa definição não é feita no *dashboard* e sim no questionário o qual o *dashboard* está incluso. Por padrão, as recomendações técnicas guiam o estudante para atingir o desempenho esperado pelo professor/curso.

O *status* atual do estudante (onde estou num determinado momento) e onde deveria estar, apresentados na barra de desempenho, tem-se a auto avaliação do estudante que é mais um construto da aprendizagem autorregulada. Temos ainda, a gestão do tempo, mesmo superficialmente o *dashboard* nos permite que o estudante acompanhe semana a semana o seu desempenho.

4.3 Objetivos

O objetivo é avaliar as percepções dos estudantes do ensino *on-line* através dos modelos de *dashboards* apresentados no questionário, permitindo estabelecer ações e um engajamento ativo para os objetivos da aprendizagem

pretendida. Além de identificar o modelo de *dashboard* que melhor o apoia para o alcance do objetivo já elencado.

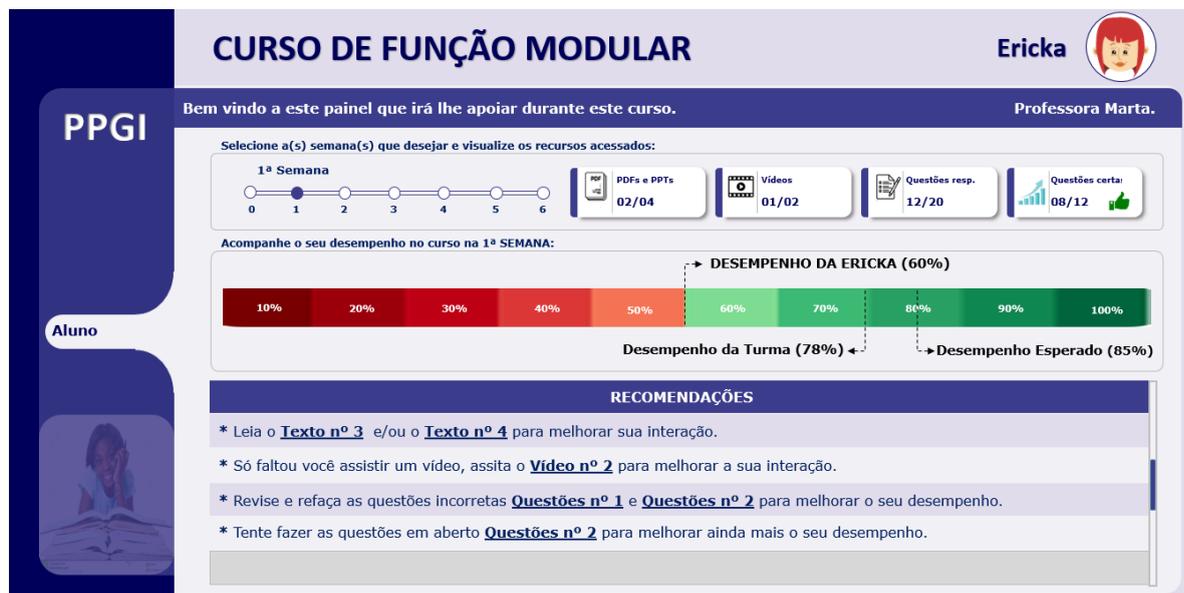
4.4 Design dos painéis de bordo (*dashboards*)

Os modelos de *dashboards*, foram desenvolvidos com base em revisões bibliográficas, que apresentavam versões com aspectos visuais relevantes possuindo, em comum, os seguintes elementos gráficos: (a) barra de progresso temporal; (b) cartões de interações; (c) barra de desempenhos; e (e) lista de recomendações. A barra de progresso temporal tem o objetivo de apresentar ao estudante o período do curso (construto da SRL - gestão de tempo), que deseja visualizar e dispor os REDs pertinentes a este período. Os cartões de interação visam apresentar ao estudante as suas interações com os REDs disponibilizados. A barra de desempenho objetiva apoiar o estudante a identificar o seu *status* atual no curso, o *status* atual da turma e o *status* esperado pelo professor/curso. Por fim, as recomendações técnicas são ações personalizadas pedagogicamente e direcionadas para o estudante, com a finalidade de guiá-lo para atingir o objetivo de aprendizagem escolhido, caso necessário.

4.4.1 Painel de Bordo (*Dashboard 1*)

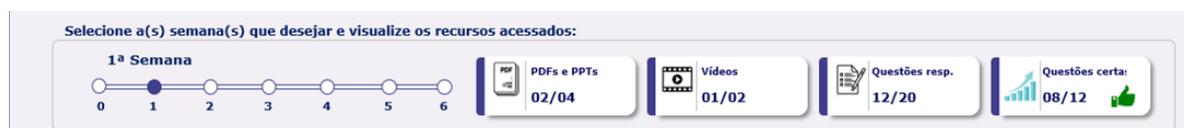
O modelo de *dashboard 1* é uma visualização mais tradicional, conservadora e direta, através de formas e cores mais usuais. O que permitirá aos participantes visualizar mais facilmente os seus indicadores constantes no painel, conforme Figura 1.

Figura 1 - Dashboard 1.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Os primeiros elementos presentes na estrutura do modelo *dashboard 1*, são a barra de progresso temporal e os cartões de interações, apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Barra de progresso temporal e cartões informativos do *dashboard 1*.

Fonte: Figura elaborada pelo autor.

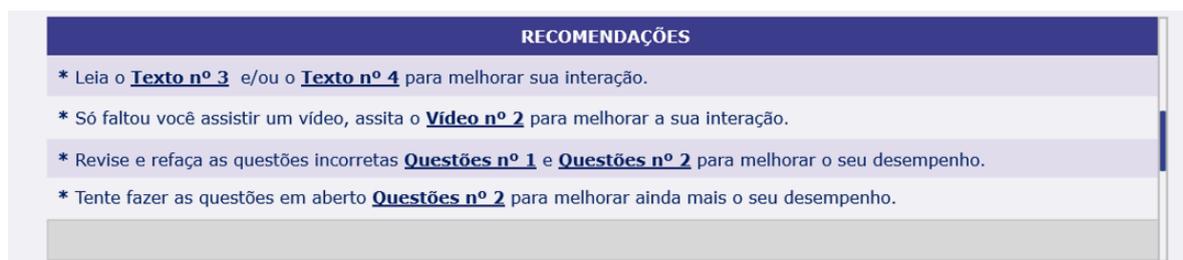
Apresenta-se também nesta estrutura, a barra de desempenhos, constando nesta o desempenho do estudante, o desempenho da turma e o desempenho esperado pelo professor/curso, conforme Figura 3.

Figura 3 - Barra de desempenhos do *dashboard 1*.

Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Temos ainda uma lista de recomendações técnicas, com ações personalizadas de acordo com o objetivo de aprendizagem escolhido, com links de acesso para os REDs conforme a necessidade do estudante para atingir o seu objetivo, visualizado na Figura 4.

Figura 4 - Lista de recomendações técnicas do *dashboard* 1.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

4.4.1.1 Análise dos indicadores do *dashboard* 1

Analisando a Figura 2, sob a ótica do estudante, temos a barra de progresso temporal indicando a semana que o estudante fictício (Ericka) se encontra, para um total de seis semanas. Nos cartões de interações apresenta as interações referentes aos REDs para a semana atual. Especificamente para o *dashboard* 1, temos: dos quatro textos a estudante Ericka interagiu apenas com dois e assistiu um vídeo dos dois disponibilizados. Para uma avaliação do seu desempenho, foram disponibilizadas vinte questões avaliativas, das quais foram respondidas doze e dessas registaram-se oito respondidas corretamente.

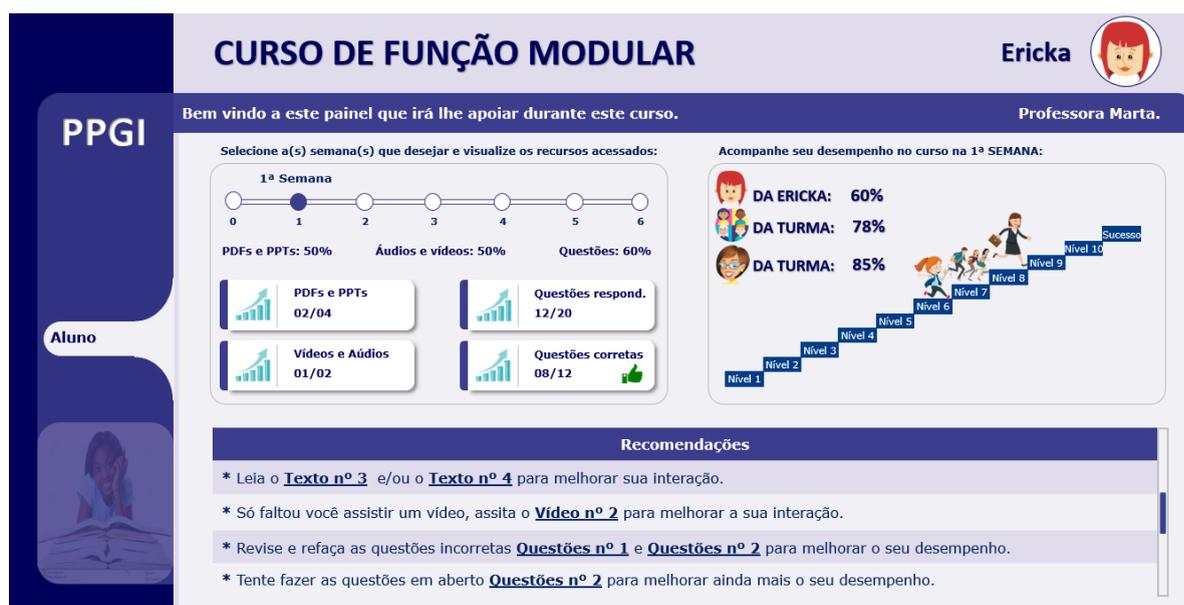
Com base nas interações realizadas pela estudante, a barra de desempenhos (Figura 3), apresenta os seguintes desempenhos: Ericka com 60% (sessenta por cento) de aproveitamento; o desempenho médio da turma é de 78% (setenta e oito por cento) e a indicação do desempenho esperado pelo professor/curso que é de 85% (oitenta e cinco por cento).

Na Figura 4, temos uma lista de recomendações técnicas, de forma textual e marcadas por *links*, propondo ações a serem realizadas pela estudante, para que ela atinja o objetivo de aprendizagem escolhido, entretanto, independentemente do objetivo definido que se deseja alcançar, o desempenho da Ericka é inferior a ele. Os *links* exibidos encaminham a estudante para os REDs propostos.

4.4.2 Painel de Bordo (*Dashboard 2*)

O modelo de *dashboard 2* propõe uma **visualização mais lúdica e menos conservadora**, utilizando *avatars* e da estrutura de uma escada para ilustrar o desempenho do estudante, o desempenho da turma e o desempenho esperado pelo professor/tutor, conforme Figura 5.

Figura 5 - *Dashboard 2*.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Na estrutura do modelo *dashboard 2*, os primeiros elementos presentes são: a barra de progresso temporal e os cartões de interações, apresentados na Figura 6.

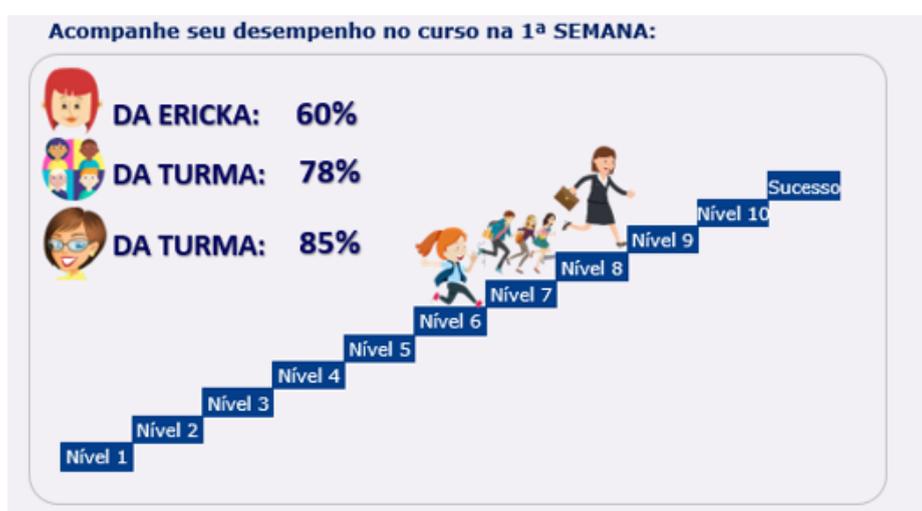
Figura 6 - Barra de progresso temporal e cartões de interação *dashboard 2*.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Apresenta-se também nesta estrutura, o painel de desempenhos, constando o desempenho do estudante, o desempenho da turma e desempenho esperado pelo professor/curso. Os diferentes desempenhos são representados por avatares subindo uma escada, simulando uma competição, onde é possível distinguir quem está em vantagem, conforme na Figura 7. Além disso, o estudante pode escolher as características do seu avatar⁵.

Figura 7 - Painel de desempenhos *dashboard 2*.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Temos ainda uma lista de recomendações técnicas, com ações personalizadas de acordo com o objetivo de aprendizagem escolhido, com links de acesso para os REDs conforme a necessidade do estudante para atingir o seu objetivo, visualizado na Figura 8.

Figura 8 - Lista de recomendações técnicas do *dashboard 2*.

| RECOMENDAÇÕES |
|--|
| * Leia o Texto nº 3 e/ou o Texto nº 4 para melhorar sua interação. |
| * Só faltou você assistir um vídeo, assita o Vídeo nº 2 para melhorar a sua interação. |
| * Revise e refaça as questões incorretas Questões nº 1 e Questões nº 2 para melhorar o seu desempenho. |
| * Tente fazer as questões em aberto Questões nº 2 para melhorar ainda mais o seu desempenho. |

Fonte: Figura elaborada pelo autor.

⁵ Esta propriedade específica será melhor explorada e avaliada em trabalhos futuros.

4.4.2.1 Análise dos indicadores do *Dashboard 2*

Conforme Figura 6, temos a barra de progresso temporal indicando a semana que o estudante fictício (Ericka) se encontra, para um total de seis semanas. E nos cartões de interações apresenta-se as interações referentes aos REDs para a semana atual. Especificamente para o *dashboard 2* temos: dos quatro textos a estudante Ericka interagiu apenas com dois e assistiu um vídeo dos dois disponibilizados. Para uma avaliação do seu desempenho, foram disponibilizadas vinte questões avaliativas, das quais foram respondidas doze e dessas oito foram respondidas corretamente.

Com base nas interações realizadas pelo estudante, o painel de desempenhos (Figura 7), agora fazendo uso de avatares dispostos numa escada, onde cada degrau representa os níveis de desempenho a ser conquistado. A estudante Ericka encontra-se no degrau de nível seis, cujo o desempenho é de 60% (sessenta por cento) de aproveitamento, que servirá de comparação com o desempenhado pela turma que encontra-se no degrau de nível sete com 78% (setenta e oito por cento) e o desempenho esperado pelo professor/curso presente no degrau oito com 85% (oitenta e cinco por cento).

Em seguida na Figura 8, temos as recomendações técnicas, de forma textual e marcadas por *links*, propondo ações a serem realizadas pela estudante, para que atinja o seu objetivo de aprendizagem, quer seja alcançar o desempenho da turma ou o desempenho esperado pelo professor/tutor. Os *links* exibidos encaminham o estudante para os REDs propostos.

4.4.3 Painel de Bordo (*Dashboard 3*)

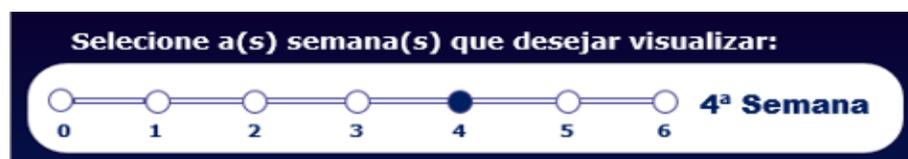
O modelo de *dashboard 3* propõe uma **visualização mais rica visualmente**, com mais gráficos, cantos arredondados e mais cores, conforme Figura 9.

Figura 9 - Dashboard 3.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

O primeiro elemento presente na estrutura do modelo *dashboard 3*, é a barra de progresso temporal, apresentada na Figura 10.

Figura 10 - Barra de progresso temporal do *dashboard 3*.

Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Por conseguinte, o painel de desempenhos, constando de maneira textual, o desempenho do estudante, o desempenho da turma e desempenho esperado pelo professor/curso, conforme Figura 11.

Figura 11 - Painel de desempenhos do *dashboard 3*.

Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Apresenta-se os seguintes elementos: o painel dos recursos disponíveis, o gráfico de ações desenvolvidas apresentando os percentuais das interações realizadas referentes aos REDs e as questões propostas do estudante, da turma e do esperado pelo professor/curso para a semana atual, e o gráfico de progresso do curso, presentes na Figura 12.

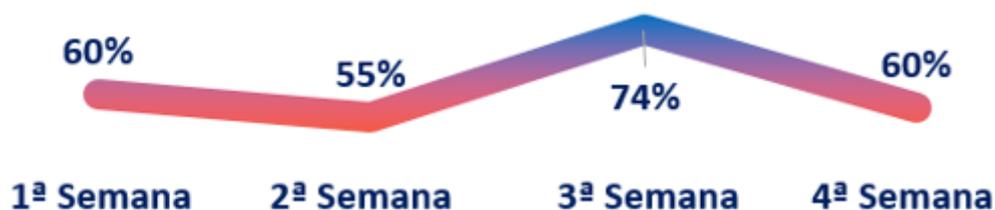
Figura 12 - Painel dos recursos disponíveis, gráfico de ações desenvolvidas e o gráfico de progresso do curso do *dashboard 3*.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Temos ainda, o gráfico de desempenhos anteriores para os desempenhos da estudante obtidos nas semanas anteriores, apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Gráfico de desempenhos (global) anteriores do *dashboard 3*.

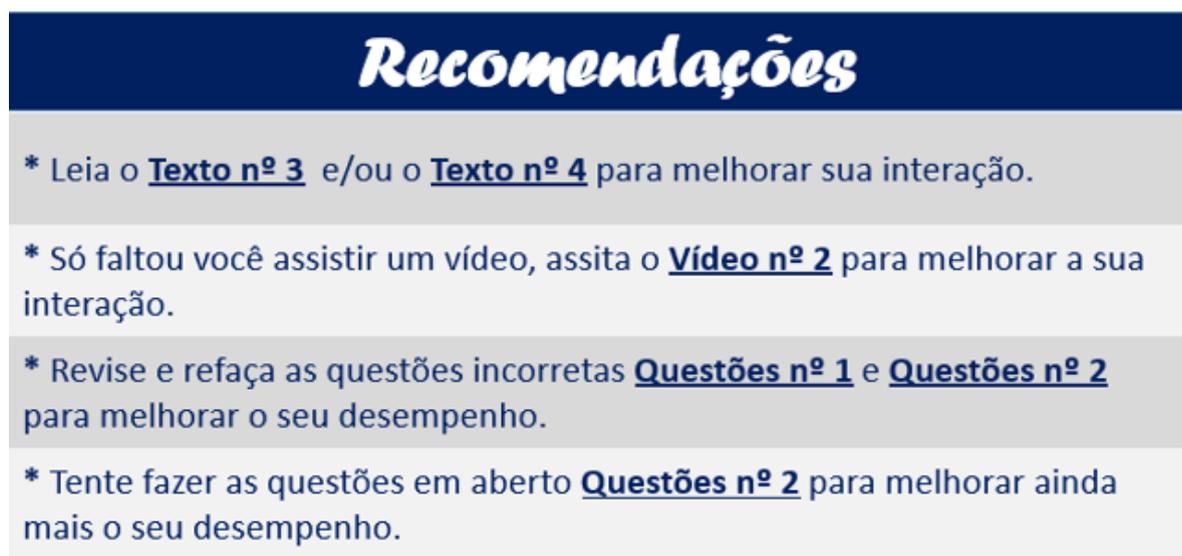


Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Por fim, na estrutura do modelo de *dashboard 3*, temos ainda a lista de recomendações técnicas, com ações personalizadas de acordo com o objetivo de

aprendizagem escolhido, com links de acesso para os REDs conforme a necessidade do estudante para atingir o seu objetivo, visualizado na Figura 14.

Figura 14 - Lista de recomendações técnicas do *dashboard 3*.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

4.4.3.1 Análise dos indicadores do *Dashboard 3*

Conforme Figura 10, temos a barra de progresso temporal indicando a semana que o estudante fictício (Ericka) se encontra, para um total de seis semanas. Com base nas interações do estudante, o painel de desempenhos (Figura 11), se apresenta apenas de forma textual sem o uso de uma barra linear, avatares e degraus (escada) vistos nos modelos anteriores.

Posteriormente na Figura 12 temos, um painel de recursos disponíveis, apresentando os quantitativos disponíveis dos REDs para a semana atual. O gráfico de ações desenvolvidas, apresenta as ações desempenhadas pelo estudante, pela turma e as que precisam ser realizadas para se alcançar o nível esperado pelo professor/curso para os textos lidos, vídeos assistidos, questões respondidas e respondidas corretamente.

Por exemplo, a Ericka apresentou uma interação de 50% (cinquenta por cento) para os textos lidos (coluna da esquerda), enquanto a turma interagiu 75% (setenta e cinco por cento) percentual apresentado na coluna do meio e para alcançar o aproveitamento esperado pelo professor/curso para esse RED é

necessário interagir em 85% (oitenta e cinco por cento) dos textos disponibilizados (coluna da direita).

Ainda na Figura 12, temos um gráfico de progresso do curso, com 84% (oitenta e quatro por cento), percentual do que já foi completado pela estudante restando 16% (dezesesseis por cento) para a conclusão do curso. Conforme apresentado na Figura 13 são apresentados no gráfico os desempenhos anteriores (1^a, 2^a e 3^a semana) e atual (4^a semana) da estudante. Dessa maneira, a estudante pode monitorar os seus desempenhos ao longo do curso.

Em seguida na Figura 14, temos as recomendações técnicas personalizadas, de forma textual e marcadas por *links*, propondo ações a serem realizadas pela estudante, para que ela atinja o seu objetivo de aprendizagem, que deseja alcançar.

5. METODOLOGIA

Inicialmente, será realizada a aplicação de um questionário (formulário) para verificar se a proposta desta pesquisa, mensura as percepções visuais dos estudantes (participantes) de ambientes *on-line* com base na visualização de dados denotadas por um *dashboard*, com a finalidade de apoiar a SRL - autorregulação da aprendizagem (SRL, do inglês, *self-regulated learning*).

Este experimento visa dar um suporte tecnológico através de um *dashboard* (painel de bordo) para a realização do processo que permita aos estudantes dos ambientes de ensino *on-line* ativarem, orientarem, monitorarem e se responsabilizar pela própria aprendizagem, monitorando as suas ações e realizando intervenções através de recomendações técnicas.

5.1 O Questionário (formulário)

O questionário (formulário) intitulado: ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES *ON-LINE*, REFERENTE AO APOIO DE UM *DASHBOARD* PARA ATINGIR OS OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM PRETENDIDA, composto por 54 (cinquenta e quatro) afirmações, através de estruturadas do tipo curta para respostas resumidas e do tipo parágrafos para respostas mais extensas e principalmente na escala *Likert* para mensurar as opiniões e percepções dos estudantes (participantes). As 03 (três) visualizações objetivavam verificar como cada uma delas apoiam os estudantes (participantes) a autorregular a sua aprendizagem.

5.2 Experimento

O experimento foi uma pesquisa de opinião, comparando as 03 (três) propostas de *dashboard* apresentadas (Capítulo 4) e foi realizada a distância por meio de um formulário do Google⁶. As participações se deram com base nas etapas a seguir: (1) Convite para participação mediante uso do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e após o aceite o preenchimento de um questionário com perguntas para as características sociodemográficas e o nível de experiências com tecnologias educacionais digitais dos participantes; Em seguida (2) Acesso

⁶ Link de acesso ao formulário do Google: <https://forms.gle/wQu37Bi7juZXfJQf9>

(visualização) aos modelos de *dashboards* respondendo perguntas quanto ao entendimento e propósito de funcionamento desta ferramenta; (3) Avaliação das recomendações apresentadas pelos *dashboards*; (4) Expressão de suas percepções em relação *dashboard* e em sua capacidade de ajudar a autorregulação da aprendizagem e (5) Análise e agrupamento dos dados (sexo, escolaridade, área de formação, experiência com computadores, entre outras).

5.2.1 Primeira Etapa (Aceite de participação dos estudantes)

Após o aceite da participação dos estudantes (participantes) oriundos das instituições públicas de ensino superior do nosso Estado, mediante convite através de um *link* (formulário google) e que já tenham cursado pelo menos um curso *on-line*. Mediante o uso do TCLE, estes responderão um questionário (experimento) prestando algumas informações pessoais quanto ao seu correio eletrônico (*e-mail*), sexo (masculino, feminino, outro e prefiro não informar), data de nascimento, escolaridade, graduação, nível de habilidade com o uso de tecnologias educacionais digitais (nenhuma, pouca, moderada e muita).

5.2.2 Segunda Etapa (Apreciação dos *dashboards*)

A apresentação dos modelos de *dashboards* destina-se à verificação se os mesmos estão sendo compreendidos pelos estudantes (participantes), mediante a apresentação de algumas perguntas. Tais como: Como está o seu aprendizado? Você consegue ver onde você está e qual a sua situação neste momento do curso? Quantos vídeos você assistiu e quantos o professor/tutor definiu como o mínimo necessário? Quantos vídeos existem ao todo? As mesmas perguntas e outras serão realizadas para os outros recursos (textos e questões).

5.2.3 Terceira Etapa (Preenchimento do questionário TAM)

O participante, ao responder todas as perguntas realizadas na segunda etapa, nos dará uma demonstração da sua compreensão quanto aos modelos de *dashboards*. A partir deste momento novas perguntas serão realizadas agora baseadas no TAM, tipo: A recomendação n. 1 está apropriada? As recomendações para você evoluir do desempenho mínimo para o desejado fazem sentido? Ou estas recomendações não fazem sentido algum?

5.2.4 Quarta Etapa (Avaliação da percepção dos participantes sobre os *dashboard*)

Após o questionário ter sido respondido, o que demonstra que os participantes entenderam o funcionamento da ferramenta, precisaremos agora avaliar o quanto o *dashboard* é útil e para isto, utilizaremos algumas afirmações com base na Escala *Likert*, (ROSÁRIO, 2009). Como por exemplo: A visualização do *dashboard* é útil. A visualização do *dashboard* é de fácil compreensão. O *dashboard* ajudou você a guiar a sua aprendizagem. Esse *dashboard* ajudaria você a manter o foco. Essa ferramenta me ajudaria a me manter no desempenho desejável.

5.2.5 Quinta Etapa (Análise estatística dos dados dos participantes)

Nesta etapa, irá se realizar uma análise estatística dos resultados, onde todas as variáveis coletadas foram submetidas a análises estatísticas descritivas, calculando-se as suas frequências absolutas (n) e as relativas (%), (KAUR; STOLTZFUS; YELLAPU, 2018). Estas análises foram realizadas através do software R versão 4.3.0 (R Core Team, 2023).

Algumas respostas como, por exemplo: informe sua data de nascimento, nome da instituição que estuda atualmente, informe outros objetivos de aprendizagem, informe outras funcionalidades que o ajudariam a atingir seu objetivo de aprendizagem, informe os pontos positivos, negativos e sugestões de melhorias, foram desconsideradas devido a grande variedade de respostas. Um dos objetivos para a coleta desses dados foi identificar perfis de participantes e realizar análises correlacionais entre os perfis e as preferências sobre as características dos *dashboards*. Infelizmente, essa análise não foi realizada, mas pretendemos fazê-la em um trabalho futuro.

Após a tabulação os dados foram importados para uma planilha, que foi transformada em um arquivo de dados separados por vírgulas .CSV (*CommaSeparatedValues*). Por fim, o arquivo foi importado para as análises estatísticas descritivas utilizando a linguagem R.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, vamos apresentar e discutir os resultados da análise estatística descritiva dos dados obtidos na pesquisa, mediante a participação de 22 (vinte e dois) respondentes. Todos apresentam um bom nível de escolaridade, pertencem ao ensino superior da rede pública, compreendendo a Universidade Federal de Alagoas (UFAL), a Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) e o Instituto Federal de Alagoas (IFAL).

Inicialmente, apresentaremos as características sociodemográficas e experiências com tecnologias educacionais digitais dos participantes. Em seguida, a contribuição dos elementos dos *dashboards* para o objetivo escolhido, a visualização e contribuição das características e das funcionalidades dos *dashboards* apresentados, em seguida, as opiniões quanto a estética, utilidade e facilidade de uso destes. E por fim, a chance e frequência de utilização dos *dashboards*, caso disponíveis.

6.1 Características Sociodemográficas e Experiência com Tecnologias Educacionais Digitais

A maior parte dos participantes (estudantes) são do sexo masculino e pertencem à área de formação das ciências exatas. Quanto à experiência pregressa com computadores e sistemas *web*, ou seja com tecnologias educacionais digitais, a maioria respondeu ter uma experiência moderada. Apenas 4 (quatro) respondentes correspondendo a 18,18% (dezoito vírgula dezoito por cento) disseram não ter realizado um curso *on-line*. Com relação aos *dashboards* (painéis de bordo), os participantes se dividiram entre os que acharam o recurso útil e os que nunca viram esse recurso nos cursos que frequentaram. Os objetivos sugeridos no questionário (formulário) apresentaram uma frequência muito semelhante. Resultados presentes na Tabela 3 e representados nas Figuras de 15 a 24.

Tabela 3 - Características sociodemográficas e experiência pregressa com tecnologias educacionais digitais. N = 22.

| Variável | n (%) |
|----------------------|-------|
| Sexo (n = 22) | |

| | |
|--|------------|
| Masculino | 15 (68,18) |
| Feminino | 7 (31,82) |
| Grau de escolaridade (n = 22) | |
| Ensino superior incompleto | 19 (86,36) |
| Pós-graduação incompleta | 1 (4,55) |
| Pós-graduação completa | 2 (9,09) |
| Área de formação (n = 22) | |
| Ciências exatas | 16 (72,73) |
| Ciências humanas | 6 (27,27) |
| Nível de experiência no uso de computadores (n = 22) | |
| Pouca | 3 (13,64) |
| Moderada | 12 (54,55) |
| Muita | 7 (31,82) |
| Nível de experiência com sistemas web (n = 22) | |
| Nenhuma | 2 (9,09) |
| Pouca | 6 (27,27) |
| Moderada | 9 (40,91) |
| Muita | 5 (22,73) |
| Nível de experiência com cursos <i>on-line</i> (n = 22) | |
| Nenhuma | 2 (9,09) |
| Pouca | 8 (36,36) |
| Moderada | 7 (31,82) |
| Muita | 5 (22,73) |
| Cursos <i>on-line</i> realizados (n = 22) | |
| Nunca fiz um curso <i>on-line</i> | 4 (18,18) |

| | |
|------------|-----------|
| Até 3 | 8 (36,36) |
| De 4 a 6 | 2 (9,09) |
| Acima de 6 | 8 (36,36) |

Visualizações de *dashboards* com o desempenho dos estudantes (n = 22)

| | |
|-----------|------------|
| Nenhum | 6 (27,27) |
| A minoria | 11 (50,00) |
| A maioria | 5 (22,73) |

Utilidade dos *dashboards* para com a aprendizagem dos estudantes (n = 22)

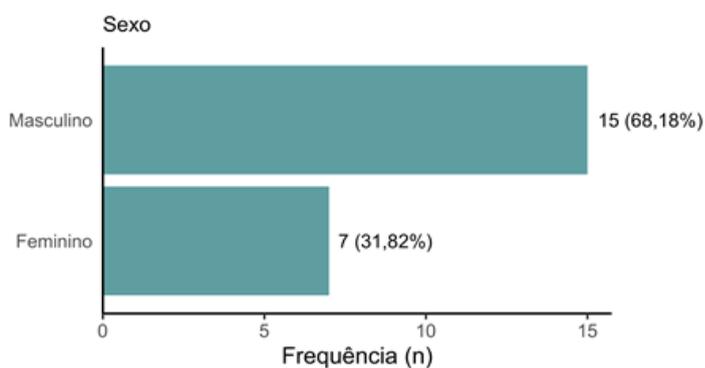
| | |
|--|-----------|
| Nunca vi um <i>dashboard</i> num ambiente de aprendizagem <i>on-line</i> | 6 (27,27) |
| Pouco útil | 2 (9,09) |
| Moderadamente útil | 4 (18,18) |
| Útil | 6 (27,27) |
| Muito útil | 4 (18,18) |

Objetivos do estudante num curso *on-line* (n = 22)

| | |
|---|-----------|
| Atingir a média esperada pelo professor/curso | 6 (27,27) |
| Superar a média esperada pelo professor/curso | 6 (27,27) |
| Superar a média da turma | 5 (22,73) |
| Outros | 5 (22,73) |

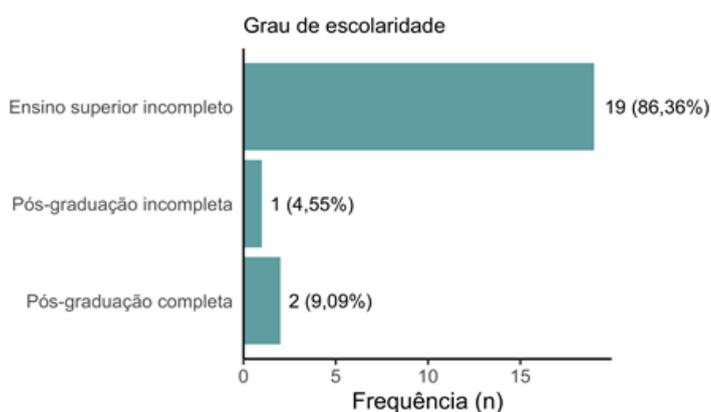
Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Figura 15 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de sexo. N = 22.



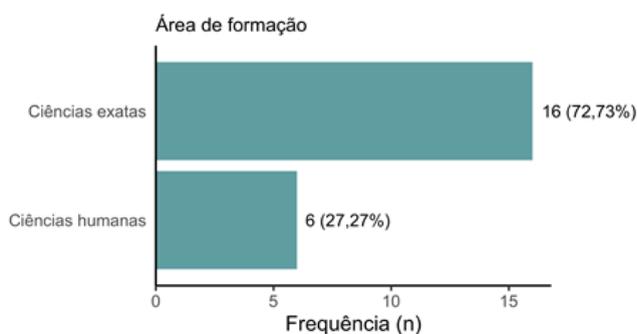
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 16 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de grau de escolaridade. N = 22.



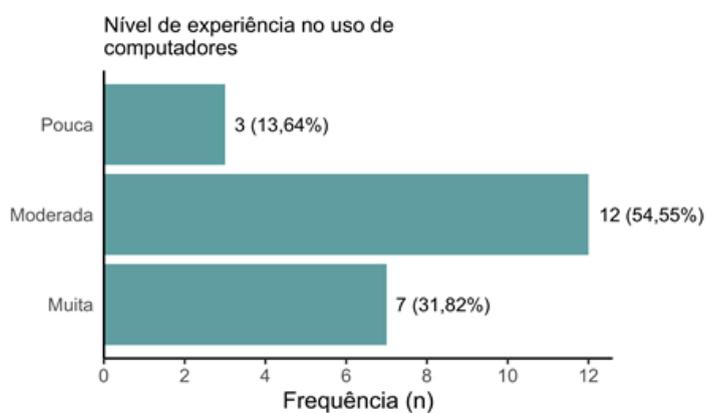
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 17 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de área de formação. N = 22.



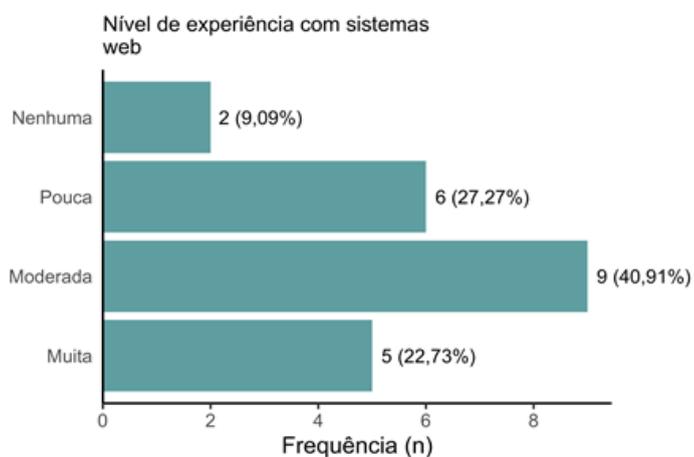
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 18 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de nível de experiência no uso de computadores. N = 22.



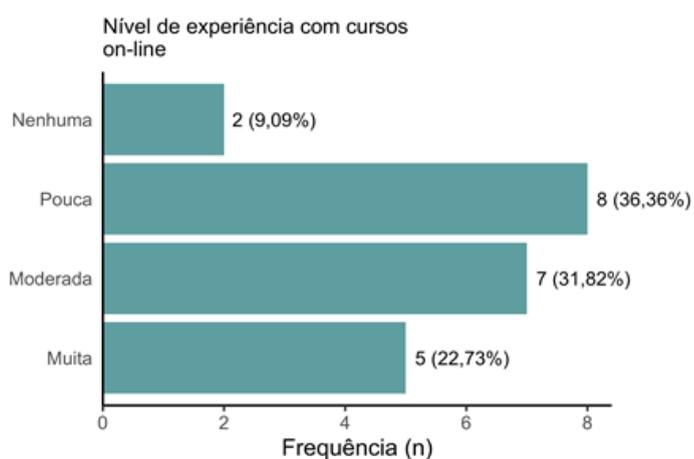
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 19 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de nível de experiência com sistemas web. N = 22.



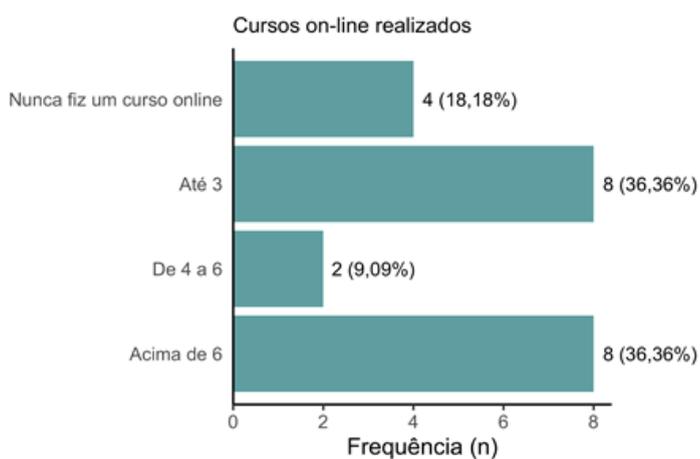
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 20 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de nível de experiência com cursos *on-line*. N = 22.



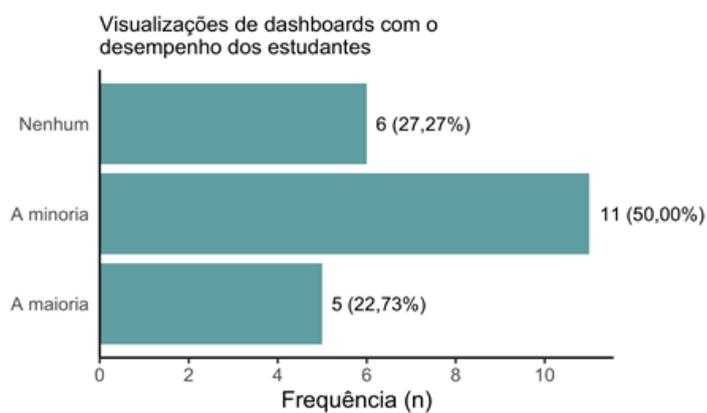
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 21 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de cursos *on-line* realizados. N = 22.



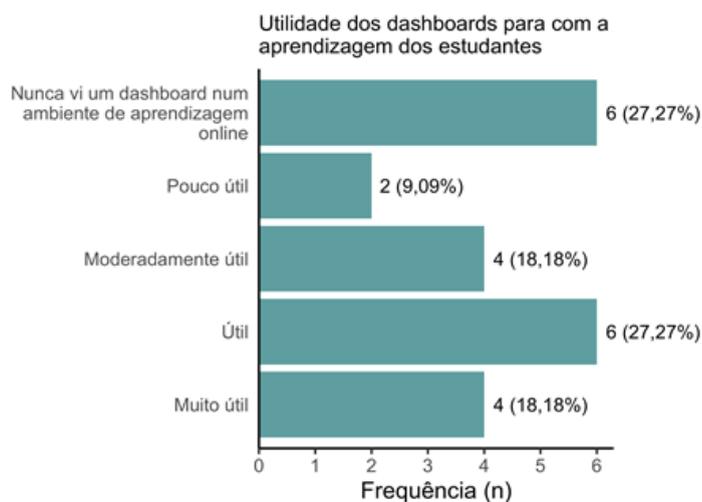
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 22 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de visualizações de *dashboards* com o desempenho dos estudantes. N = 22.



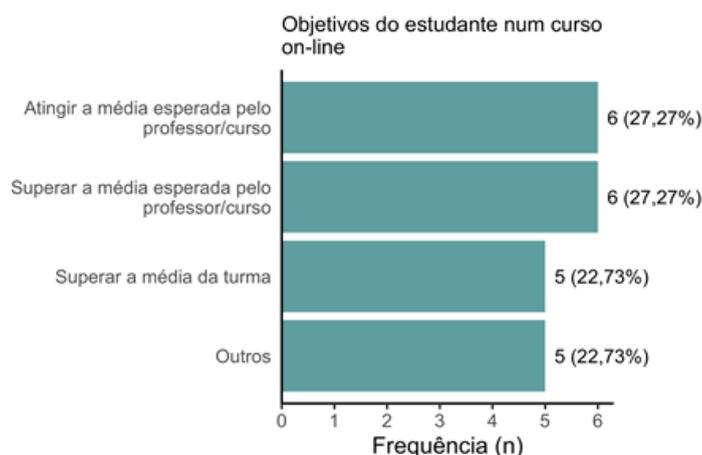
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 23 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de utilidade dos *dashboards* para com a aprendizagem dos estudantes. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 24 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias de objetivos do estudante num curso *on-line*. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

6.2 Contribuição dos elementos dos *dashboards* para o objetivo escolhido

Para atingir o objetivo escolhido, o elemento do *dashboard* considerado mais útil pelos participantes foi a lista de recomendações, com 72,73% (setenta e dois vírgula setenta e três por cento) dos respondentes considerando que ela “contribuiu” ou “muito contribuiu”. Em segundo lugar, ficou a contribuição da barra de progresso e da lista de recomendações. O elemento considerado menos útil, com apenas 22,73% (vinte e dois vírgula setenta e três por cento) consideraram que ela “nada” ou “pouco contribuiu” para o objetivo foi a barra de progresso isoladamente. Resultados presentes na Tabela 4 e representados na Figura 25.

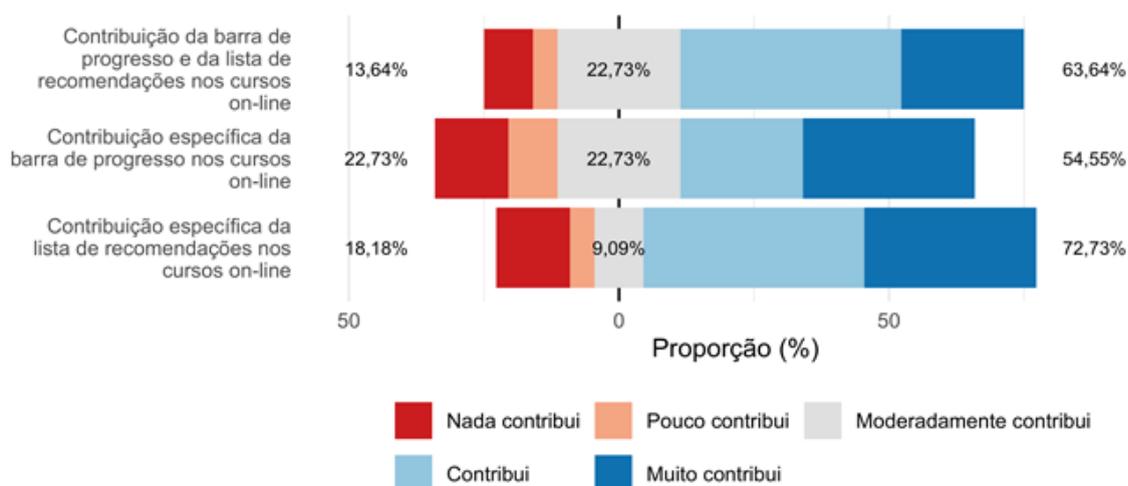
Tabela 4 - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes a contribuição dos elementos dos *dashboards* para o objetivo escolhido. N = 22.

| Questão | Nada contribui | Pouco contribui | Moderadamente contribui | Contribui | Muito contribui |
|--|----------------|-----------------|-------------------------|---------------|-----------------|
| Contribuição da barra de progresso e da lista de recomendações nos cursos <i>on-line</i> | 2 (9,09%) | 1 (4,55%) | 5 (22,73%) | 9 (40,91%) | 5 (22,73%) |
| Contribuição específica da barra de progresso nos cursos <i>on-line</i> | 3 (13,64%) | 2 (9,09%) | 5 (22,73%) | 5 (22,73%) | 7 (31,82%) |

| | | | | | |
|---|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Contribuição específica da lista de recomendações nos cursos <i>on-line</i> | 3 (13,64%) | 1 (4,55%) | 2 (9,09%) | 9 (40,91%) | 7 (31,82%) |
|---|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Figura 25 - Gráfico de barras para as respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes a contribuição dos elementos dos *dashboards* para o objetivo escolhido. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

6.3 Visualização e contribuição das características dos três *dashboards*

De acordo com as participações, o *dashboard* 1 é o que mais adequadamente apresenta o desempenho da turma. Já o *dashboard* 3 se destacou por melhor apresentar o desempenho do estudante, o desempenho esperado pelo professor/curso e destacadamente o que o estudante precisa fazer para atingir o seu objetivo de aprendizagem. Resultados presentes na Tabela 5 e representados nas Figuras 26 a 29.

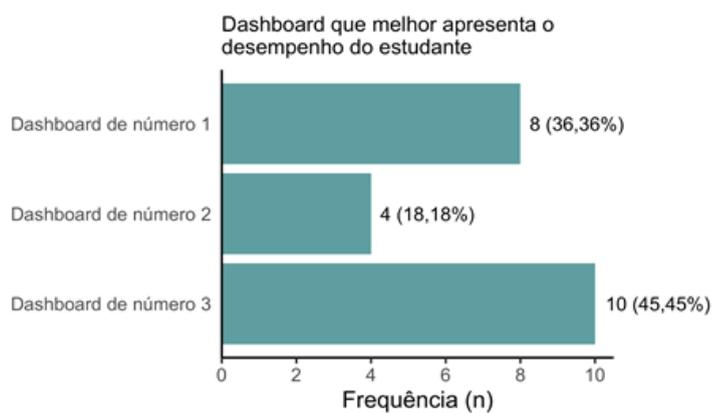
Tabela 5 - Seleção do *dashboard* que apresenta mais adequadamente cada uma das características. N = 22.

| Variável | n (%) |
|---|-------|
| <i>Dashboard</i> que melhor apresenta o desempenho do estudante (n = 22) | |

| | |
|--|------------|
| <i>Dashboard 1</i> | 8 (36,36) |
| <i>Dashboard 2</i> | 4 (18,18) |
| <i>Dashboard 3</i> | 10 (45,45) |
| <i>Dashboard</i> que melhor apresenta o desempenho da turma (n = 22) | |
| <i>Dashboard 1</i> | 10 (45,45) |
| <i>Dashboard 2</i> | 8 (36,36) |
| <i>Dashboard 3</i> | 4 (18,18) |
| <i>Dashboard</i> que melhor apresenta o desempenho esperado pelo professor/curso (n = 22) | |
| <i>Dashboard 1</i> | 7 (31,82) |
| <i>Dashboard 2</i> | 6 (27,27) |
| <i>Dashboard 3</i> | 9 (40,91) |
| <i>Dashboard</i> que melhor apresenta o que o estudante precisa fazer para atingir o desempenho esperado pelo professor/ curso (n = 22) | |
| <i>Dashboard 1</i> | 5 (22,73) |
| <i>Dashboard 2</i> | 5 (22,73) |
| <i>Dashboard 3</i> | 12 (54,55) |

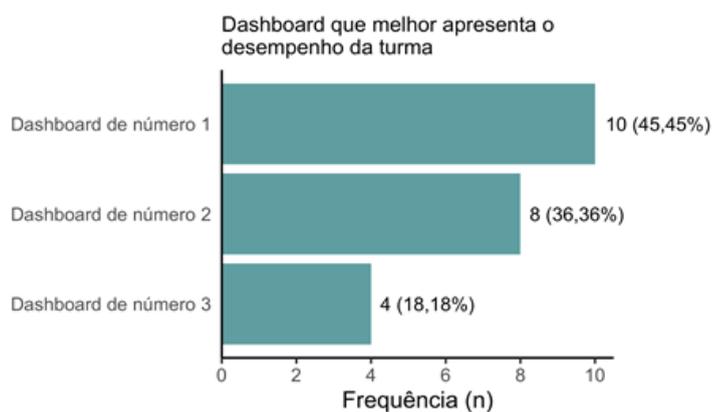
Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Figura 26 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias do *dashboard* que melhor apresenta o desempenho do estudante. N = 22.



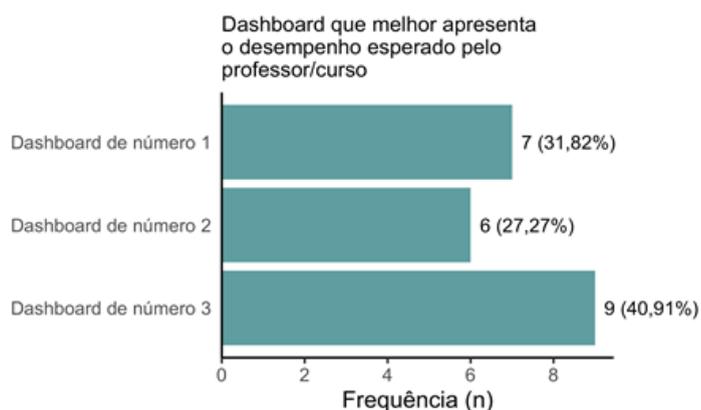
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 27 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias do *dashboard* que melhor apresenta o desempenho da turma. N = 22.



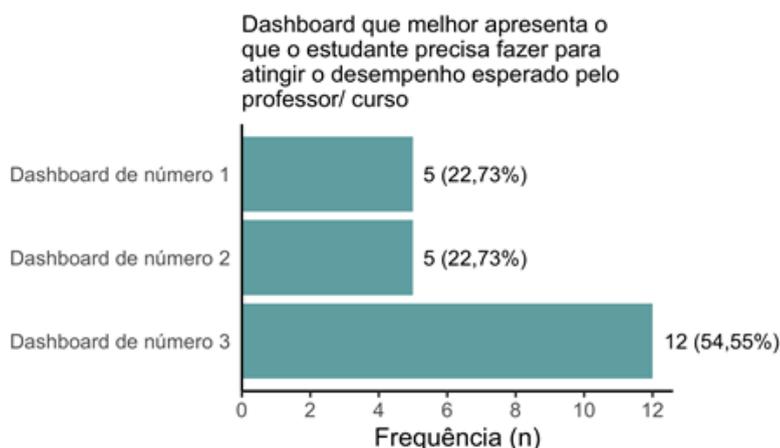
Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 28 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias do *dashboard* que melhor apresenta o desempenho esperado pelo professor/curso. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Figura 29 - Gráfico de barras com as frequências absolutas (n) e relativas (%) das categorias do *dashboard* que melhor apresenta o que o estudante precisa fazer para atingir o desempenho esperado pelo professor/curso. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

6.4 Contribuição das funcionalidades dos *dashboards* apresentados

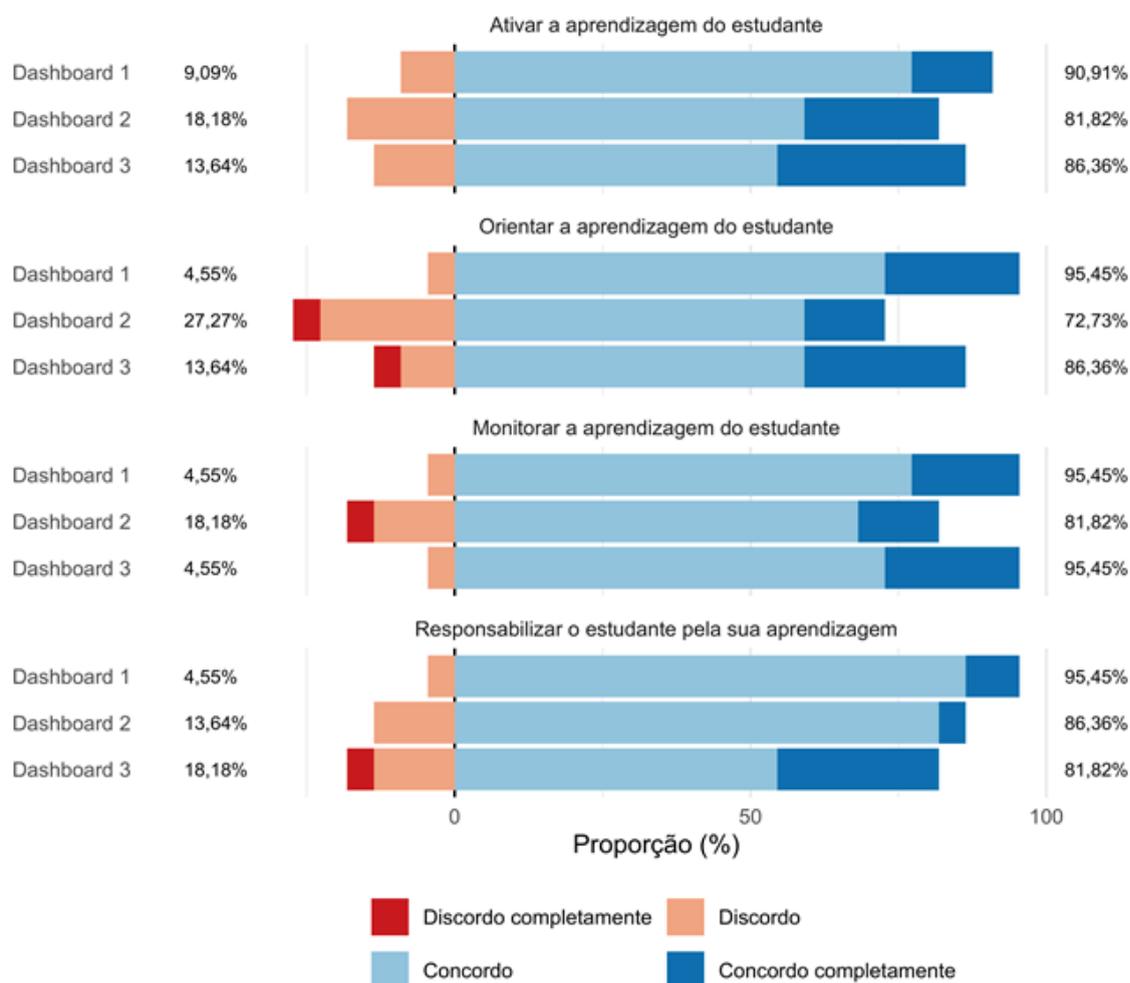
O *dashboard* 1 foi considerado o mais adequado pelos participantes, com base na proporção de respostas “concordo” e “concordo completamente” para ativar, orientar e responsabilizar. Quanto a monitorar os *dashboards* 1 e 3 ficaram empatados. O *dashboard* 2 foi considerado o menos adequado a ativar, orientar, e monitorar, apresentando para esses aspectos a maior proporção de respostas negativas “discordo completamente” e “discordo”. O *dashboard* 3, por sua vez, foi o que recebeu mais avaliações negativas no aspecto responsabilizar. Resultados presentes na Tabela 6 e representados na Figura 30.

Tabela 6 - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes às funcionalidades dos *dashboards* apresentados. N = 22.

| Questão | Dashboard | Discordo completamente | Discordo | Concordo | Concordo completamente |
|---|-------------|------------------------|---------------|----------------|------------------------|
| Ativar a aprendizagem do estudante | Dashboard 1 | 0 (0,00%) | 2 (9,09%) | 17 (77,27%) | 3 (13,64%) |
| | Dashboard 2 | 0 (0,00%) | 4 (18,18%) | 13 (59,09%) | 5 (22,73%) |
| | Dashboard 3 | 0 (0,00%) | 3 (13,64%) | 12 (54,55%) | 7 (31,82%) |
| Orientar a aprendizagem do estudante | Dashboard 1 | 0 (0,00%) | 1 (4,55%) | 16 (72,73%) | 5 (22,73%) |
| | Dashboard 2 | 1 (4,55%) | 5 (22,73%) | 13 (59,09%) | 3 (13,64%) |
| | Dashboard 3 | 1 (4,55%) | 2 (9,09%) | 13 (59,09%) | 6 (27,27%) |
| Monitorar a aprendizagem do estudante | Dashboard 1 | 0 (0,00%) | 1 (4,55%) | 17 (77,27%) | 4 (18,18%) |
| | Dashboard 2 | 1 (4,55%) | 3 (13,64%) | 15 (68,18%) | 3 (13,64%) |
| | Dashboard 3 | 0 (0,00%) | 1 (4,55%) | 16 (72,73%) | 5 (22,73%) |
| Responsabilizar o estudante pela sua aprendizagem | Dashboard 1 | 0 (0,00%) | 1 (4,55%) | 19 (86,36%) | 2 (9,09%) |
| | Dashboard 2 | 0 (0,00%) | 3 (13,64%) | 18 (81,82%) | 1 (4,55%) |
| | Dashboard 3 | 1 (4,55%) | 3 (13,64%) | 12 (54,55%) | 6 (27,27%) |

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Figura 30 - Gráfico de barras para as respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes às funcionalidades dos *dashboards* apresentados. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

6.5 Opinião quanto à estética visual dos *dashboards*

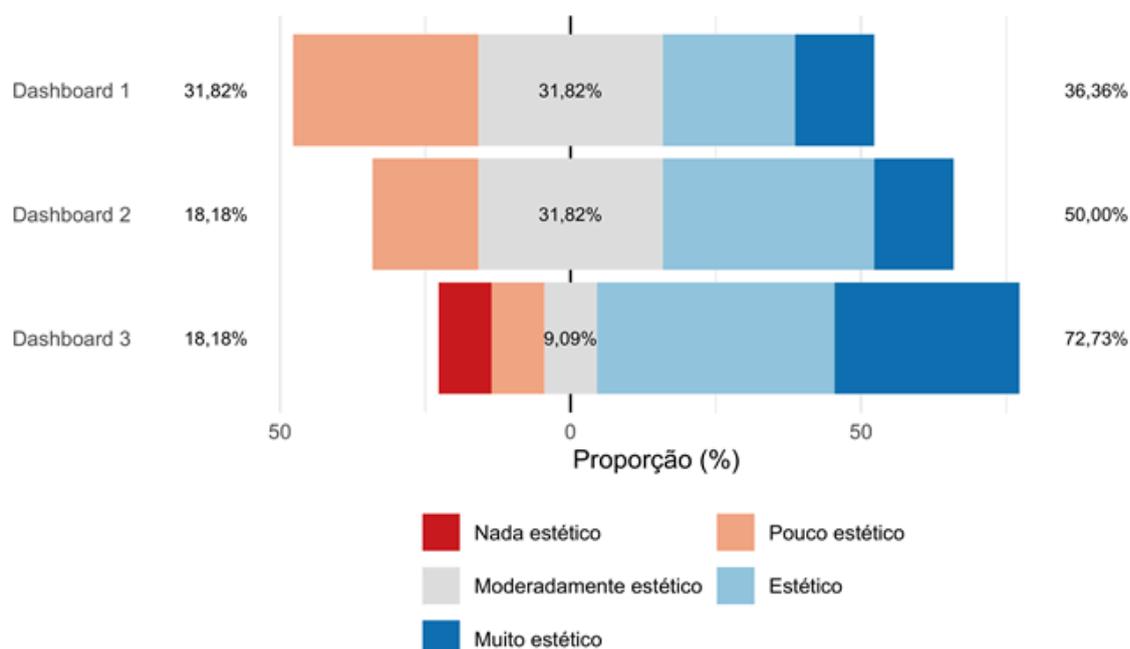
Quanto à estética visual, o *dashboard* 1 foi o que mais recebeu respostas negativas, com 31,82% (trinta e um vírgula oitenta e dois por cento) dos participantes, o considerando “pouco estético”. Já *dashboard* 3 foi o que apresentou a maior proporção de respostas positivas “estético” e “muito estético”, por parte dos respondentes. Curiosamente, o *dashboard* n. 3 quanto à estética visual, foi o único a receber avaliações que o consideraram “nada estético”. Resultados presentes na Tabela 7 e representados na Figura 31.

Tabela 7 - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes à consideração do *dashboard* por ser esteticamente visual, de acordo com os apresentados. N = 22.

| <i>Dashboard</i> | Nada estético | Pouco estético | Moderadamente estético | Estético | Muito estético |
|--------------------|---------------|----------------|------------------------|---------------|----------------|
| <i>Dashboard 1</i> | 0 (0,00%) | 7 (31,82%) | 7 (31,82%) | 5 (22,73%) | 3 (13,64%) |
| <i>Dashboard 2</i> | 0 (0,00%) | 4 (18,18%) | 7 (31,82%) | 8 (36,36%) | 3 (13,64%) |
| <i>Dashboard 3</i> | 2 (9,09%) | 2 (9,09%) | 2 (9,09%) | 9 (40,91%) | 7 (31,82%) |

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Figura 31 - Gráfico de barras para as respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes às perguntas referentes à consideração do *dashboard* por ser esteticamente visual de acordo com os apresentados. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

6.6 Opinião quanto à utilidade dos *dashboards*

Quanto à utilidade, o *dashboard 3* foi considerado o mais útil com 72,73% (setenta e dois vírgula setenta e três por cento), pelos participantes considerando as respostas “útil” e “muito útil” e o *dashboard 1* foi considerado o menos útil com

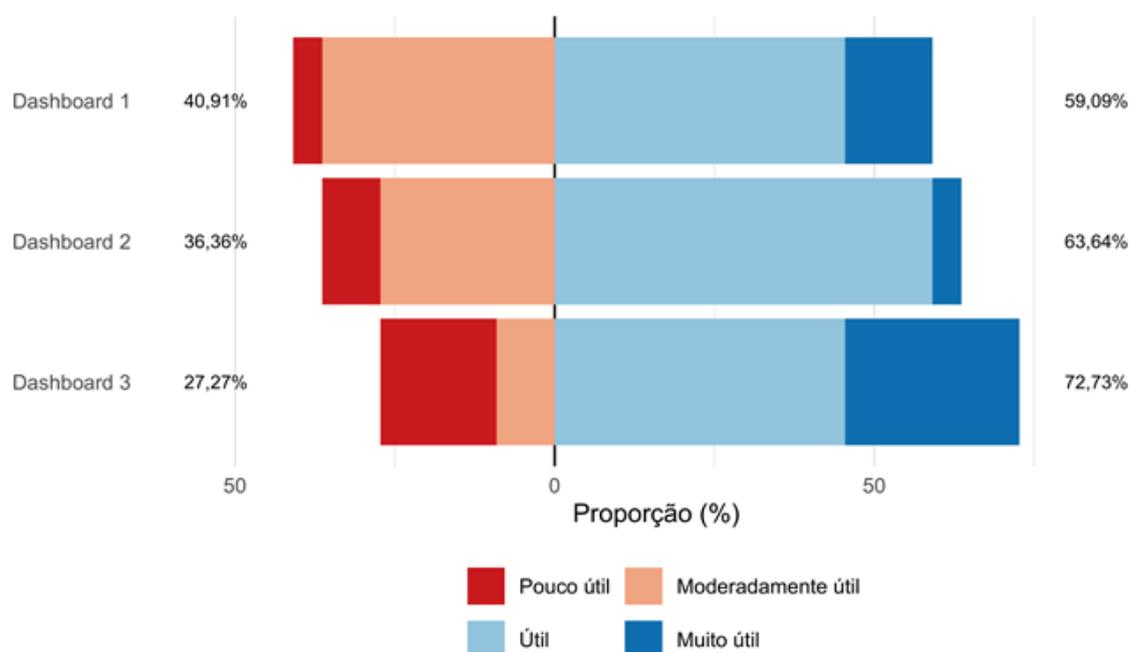
40,91% (quarenta vírgula noventa e um por cento) dos respondentes o considerando “pouco útil” ou “moderadamente útil”. Resultados presentes na Tabela 8 e representados na Figura 32.

Tabela 8 - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes à consideração do *dashboard* ser útil para atingir o objetivo de aprendizagem, de acordo com os apresentados. N = 22.

| Dashboard | Pouco útil | Moderadamente útil | Útil | Muito útil |
|--------------------|---------------|--------------------|----------------|---------------|
| <i>Dashboard 1</i> | 1 (4,55%) | 8 (36,36%) | 10 (45,45%) | 3 (13,64%) |
| <i>Dashboard 2</i> | 2 (9,09%) | 6 (27,27%) | 13 (59,09%) | 1 (4,55%) |
| <i>Dashboard 3</i> | 4 (18,18%) | 2 (9,09%) | 10 (45,45%) | 6 (27,27%) |

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Figura 32 - Gráfico de barras para as respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes às perguntas referentes à consideração do *dashboard* ser útil para atingir o objetivo de aprendizagem de acordo com os apresentados. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

6.7 Opinião quanto à facilidade de uso dos *dashboards*

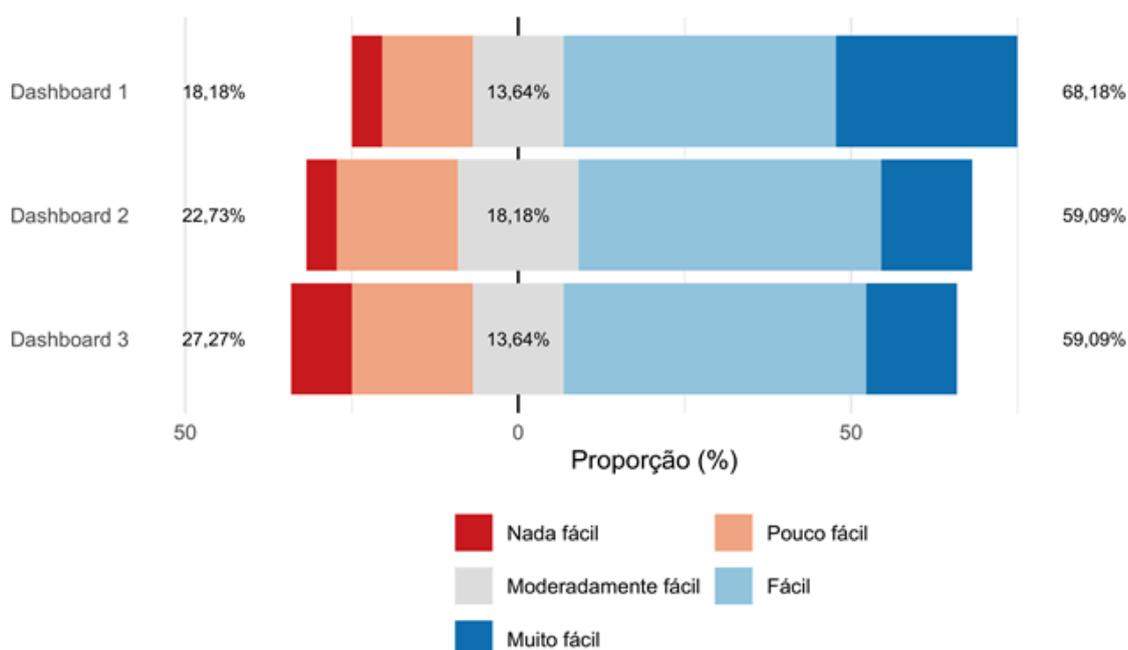
Em relação a facilidade de uso, o *dashboard* 1 se destacou, com 68,18% (sessenta e oito vírgula dezoito por cento) de aprovação dos participantes, o considerando “fácil” ou “muito fácil”. Já o *dashboard* 3 foi o que mais recebeu avaliações negativas dos respondentes 27,27% (vinte e sete vírgula vinte e sete por cento), sendo considerado “nada fácil” ou “pouco fácil”. Resultados presentes na Tabela 9 e representados na Figura 33.

Tabela 9 - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes à consideração do *dashboard* ser facilmente utilizado para atingir o objetivo de aprendizagem, de acordo com os apresentados. N = 22.

| Dashboard | Nada fácil | Pouco fácil | Moderadamente fácil | Fácil | Muito fácil |
|--------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|----------------|--------------------|
| <i>Dashboard 1</i> | 1 (4,55%) | 3 (13,64%) | 3 (13,64%) | 9 (40,91%) | 6 (27,27%) |
| <i>Dashboard 2</i> | 1 (4,55%) | 4 (18,18%) | 4 (18,18%) | 10 (45,45%) | 3 (13,64%) |
| <i>Dashboard 3</i> | 2 (9,09%) | 4 (18,18%) | 3 (13,64%) | 10 (45,45%) | 3 (13,64%) |

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Figura 33 - Gráfico de barras para as respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes às perguntas referentes à consideração do *dashboard* ser facilmente utilizado para atingir o objetivo de aprendizagem de acordo com os apresentados. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

6.8 Chance e frequência de utilização dos *dashboards*, caso disponíveis

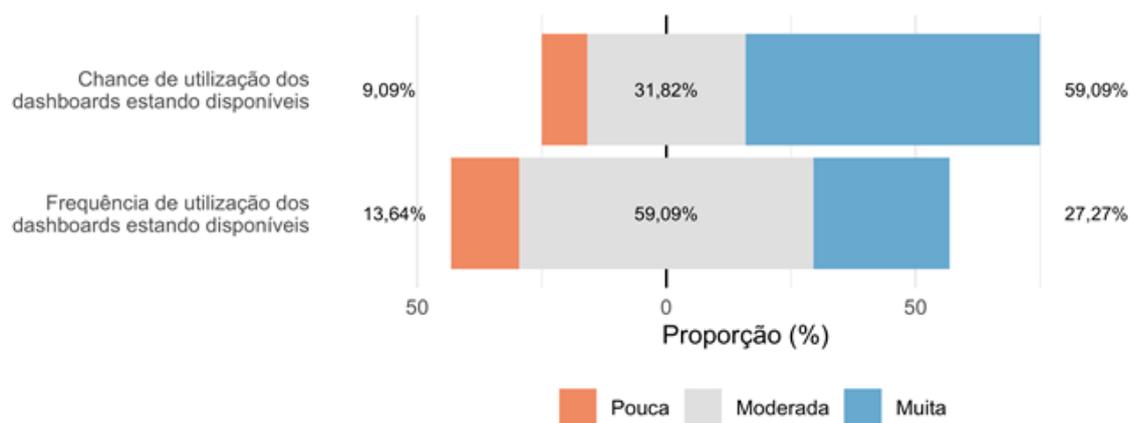
A maior parte com 59,09% (cinquenta e nove vírgula nove por cento) dos participantes registraram que o uso dos *dashboards*, caso disponíveis, seria “muito provável” sua utilização. A frequência de uso mais respondida pelos participantes foi a “moderada”. Resultados presentes na Tabela 10 e representados na Figura 34.

Tabela 10 - Frequências absoluta (n) e relativa (%) das respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes à chance e frequência de utilização dos *dashboards*, caso disponíveis, de acordo com os apresentados. N = 22.

| Questão | Pouco | Moderadamente | Muito |
|--|---------------|----------------|----------------|
| Chance de utilização dos <i>dashboards</i> estando disponíveis | 2 (9,09%) | 7 (31,82%) | 13 (59,09%) |
| Frequência de utilização dos <i>dashboards</i> estando disponíveis | 3 (13,64%) | 13 (59,09%) | 6 (27,27%) |

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Figura 34 - Gráfico de barras para as respostas, em escala *Likert*, a perguntas referentes às perguntas referentes à chance e frequência de utilização dos *dashboards*, caso disponíveis de acordo com os apresentados. N = 22.



Fonte: Figura elaborada pelo autor.

7. CONCLUSÃO

A principal vantagem do uso de painéis de bordo (do inglês, *dashboards*) é disponibilizar ao estudante informações importantes, de maneira visual, que contribuam para uma tomada de decisão efetiva para aprimorar a sua aprendizagem. Assim, este trabalho avaliou a percepção dos estudantes em relação a quais atributos do *dashboard* (painel de bordo), apoiam a autorregulação da aprendizagem em cursos online.

Para analisar a proposta, foi utilizado um questionário (formulário Google) para avaliar as percepções dos estudantes (participantes) em relação aos 03 (três) modelos (*dashboards*) apresentados e identificar quais os aspectos que melhor guiam o estudante na autorregulação de sua aprendizagem.

Os resultados obtidos apontam para um empate, referente à escolha do objetivo de aprendizagem (pergunta feita aos participantes sobre qual o objetivo de aprendizagem dos mesmos ao realizarem um curso *on-line*), entre as opções: atingir ou superar a média esperada pelo professor/curso, e atingir ou superar a média da turma, o que sugere que os participantes visam o aprimoramento e a autossuperação quando realizam cursos online.

Em relação aos *dashboards* propostos, o *dashboard* 1 foi o que melhor apoiou os estudantes (participantes) a visualizar o desempenho da turma e, também, foi o melhor em promover a ativação, orientação e responsabilização do estudante por sua aprendizagem (critérios da autorregulação da aprendizagem), igualando com o *dashboard* 3 no critério monitoramento. Além disso, o *dashboard* 1 foi considerado o mais fácil de ser utilizado.

O *dashboard* 2 foi a segunda melhor opção para apresentar o desempenho da turma e as ações que o estudante precisa realizar para atingir o desempenho esperado pelo professor/curso, mas não se destacou em relação a apresentar o desempenho do estudante e o desempenho esperado pelo professor/curso, tendo sido considerado o menos adequado para ativar, orientar, monitorar e responsabilizar o estudante por sua aprendizagem (critérios da autorregulação da aprendizagem), e ainda considerado o segundo melhor esteticamente e útil, empatando com o *dashboard* 3 na segunda opção quanto à facilidade de uso.

Por fim, para o *dashboard* 3 foi considerado o melhor para apresentar o desempenho do estudante, o desempenho esperado pelo professor/curso e o que o estudante precisa fazer para atingir o desempenho esperado pelo professor/curso, empatou com o *dashboard* 1 no critério monitoramento (critério da autorregulação da aprendizagem). Além disso, foi considerado o mais estético (mais visual) e mais útil.

Com base nos resultados, notamos a importância do uso de um *dashboard* no processo de visualização da informação para apoiar a autorregulação da aprendizagem de estudantes de ambientes *on-line*, considerando as suas relações com o desempenho e as recomendações pedagógicas. Assim, o uso de um *dashboard* como mecanismo de apresentação de informações pode contribuir para a melhoria na assertividade do progresso de monitoramento e análise de desempenho de estudantes (individual ou de grupo) e seus hábitos.

Identificamos também, os melhores atributos de cada *dashboard* proposto, o que nos orienta à criação de um novo *dashboard* contendo o melhor de cada um dos dashboards propostos para os critérios de autorregulação avaliados (ativação, orientação, monitoramento e responsabilização).

Entretanto, estes resultados são apenas indícios, em virtude da falta da realização dos testes estatísticos necessários para resultados mais confiáveis. Falta que se deu devido a quantidade mínima de estudantes (participantes), permitindo apenas a realização de uma análise descritiva dos dados.

Conforme já abordado, a primeira limitação desta pesquisa se deu por contarmos com apenas 22 (vinte e duas) participações (estudantes do ensino superior) de apenas dois cursos (um das ciências exatas e o outro das ciências humanas), além do fato dos *dashboards* serem apresentados em sua forma estática e com dados sintéticos, não permitindo maior interação dos participantes com seus elementos.

Outra limitação foi o não preenchimento, por parte dos participantes, do questionário (OSQL) para auto avaliação da capacidade de autorregulação da sua aprendizagem. Em outra pesquisa, pretendemos vincular dados sobre a capacidade de autorregulação da aprendizagem com a análise do apoio de visualizações de dados dinâmicos.

Como trabalhos futuros, a partir deste, propomos evoluir as metodologias, aplicando atividades com abordagem de aprendizagem baseada em *dashboards* mais funcionais quanto a dinâmica e interatividade, o que não foi possível

inicialmente, mas permitirá previsões de desempenho ainda mais personalizadas, através do histórico do estudante, para uma nova proposta. Realizar análises correlacionais entre os perfis dos estudantes (participantes) e suas preferências/percepções. E com as técnicas de visualizações de dados, avaliar a capacidade dos estudantes de se auto regularem em relação às suas aprendizagens.

REFERÊNCIAS

- ADAM, Noor Latiffah, et al. Self-regulated learning and online learning: a systematic review. **International Visual Informatics Conference**. 2017.
- BITTENCOURT, Ig Ibert. et al. A computational model for developing semantic web-based educational systems. **Knowledge-Based Systems**. Campina Grande, v. 22, 2. ed., pp. 302-315, mai. 2009.
- BITENCOURT, P. B.; FERRERO, C. Predição de risco de evasão de alunos usando métodos de aprendizado de máquina em cursos técnicos. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, v. 8, pp. 149, 2019.
- BORGES, Amarildo M.; WALTRICK, Vinícius. Desenvolvimento de um Dashboard para apresentação de dados relacionados à evasão no IFSC Lages SC. 2020.
- BORUCHOVITCH, E.; GOMES, M. A. M. (orgs.) Aprendizagem autorregulada: como promovê-la no contexto educativo? **Vozes**. Petrópolis, p. 9, 2019.
- BOZKURT, Aras; SHARMA Ramesh. Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. **Asian Journal of Distance Education**. New Delhi, v. 15, pp. 1-6, abr. 2020.
- BRAK, Barnard et al. Measuring Self-Regulation in Online and Blended Learning Environments. **The Internet and Higher Education**. pp. 1-6, 2009.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, pp. 319-339, 1989.
- DE CORTE, Erik. Learning design: Creating powerful learning environments for self-regulation skills. **Вопросы образования/Educational Studies Moscow**. Moscow, v. 4 pp. 30-46, 2019.
- DIAS, M. C.; ZWICKER, R.; VICENTIN, I. C. Análise do modelo de aceitação de tecnologia de Davis. R. Spei, Curitiba, v. 4, n. 2, pp. 15-23, jul./dez., 2003.
- DUVAL, E. 2011. Attention Please! Learning Analytics for Visualization and Recommendation. **Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge**. pp. 9-17, 2011.
- FAVA, R. (2014). Educação 3.0: limites e possibilidades mediante as políticas públicas educacionais. **Investigar para Educar**. Editora Saraiva, jul. 2020.
- FERGUSON, R. et al. Learning analytics: European perspectives. **Proceedings of the Fifth International Conference on Learning Analytics and Knowledge**. 2015.
- FEW, S. Information Dashboard Design The Effective Visual Communication of Data. **O'Reilly Media**, 2006.
- FREEPIK COMPANY. [Banco de Imagens]. **Freepik**, Málaga, 2022.

GARTNER. **Data Visualization**. [Gartner Glossary]. 2022.

KAUR, P.; STOLFTZUS, J.; YELLAPU, V. Descriptive statistics. **International Journal of Academic Medicine**, [s. l.], v. 4, n. 1, pp. 60-63, 2018.

KIM, Jeonghyun; JO, Il-Hyun; PARK, Yeonjeong. Effects of learning analytics dashboard: analyzing the relations among dashboard utilization, satisfaction, and learning achievement. *Asia Pacific. Education Review*. 2015.

KOLOWICH, Steve. The professors behind the MOOC hype. **The Chronicle of Higher Education**. Washington, mar. 2013.

LÖBLER, M. L. et al. A aceitação do correio eletrônico explicado pelos modelos TAM e TTF combinados. **Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**. Salvador, 2006.

LIMA, R. Adaptação dos professores ao ensino remoto: Um estudo de caso nas escolas públicas do Brasil. **Journal of Online Education**. pp. 112-128, 2021.

MAGALHÃES, A.; Silva, B.; OLIVEIRA, C. O impacto da pandemia na educação: Desafios e oportunidades para o Brasil. **Revista de Educação Contemporânea**, 45-62. 2021

MALIK, S. Enterprise dashboards: design and best practices for IT. **John Wiley & Sons**. 2005.

MANDERVELD, J. Grand. Challenges for Learning Analytics and Open & Online Education. **Open and Online Education Trend Report**. 2015.

SIMÃO, Ana Margarida da Veiga; FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Autorregulação da Aprendizagem: Abordagens Teóricas e Desafios para as Práticas em Contextos Educativos. **Cadernos de Educação**. 2013.

MCLNERNY, et. al. Visualización de información para ciencia y política: involucrar a los usuarios y evitar sesgos. **Trends in Ecology & Evolution**. 2014.

MORAN, José Manuel; VALENTE, José Armando. Educação a distância. Summus Editorial. 2015.

OBACH, Rodrigo; JAQUES, Patrícia. Um dashboard educacional para um sistema tutor baseado em passos. 2019.

OLIVEIRA, I. C. A. Learning Analytics: investigação e desenvolvimento de ferramentas. **Projeto de pesquisa**. São Paulo, nov. 2015.

ONAH, Daniel; SINCLAIR, Jane; BOYATT Russel. Dropout rates of massive open online courses: behavioural patterns. **Edulearn14 proceedings 1**. pp. 5825-5834, 2016.

PALVIA, Shailendra, et al. Online education: Worldwide status, challenges, trends, and implications. **Journal of Global Information Technology Management**. Nova York, pp. 233-241, nov. 2018.

PANADERO, Ernesto; TAPIA, Jesús Alonso. How do students self-regulate?: review of Zimmerman's cyclical model of self-regulated learning. **Anales de psicología**. pp. 450-462, 2014.

PASSOS, M. L. S.; BARBOSA, M. B. A.; LACERDA, L. F. Evasão em cursos técnicos a distância: uma investigação no Programa Profucionário. Revista EDaPECI. São Cristóvão, v. 20, n. 1, pp. 55-65, abr. 2020.

PESSOA, Regina Ribeiro; MACHADO, Socorro Balieiro. A importância do uso do computador no processo de ensino e aprendizagem dos alunos da 3ª etapa da Educação de Jovens e Adultos da Escola Estadual Joanira Del Castillo. Revista Exitus. Santarém, v. 9, n. 1, pp. 232-257, jan./mar. 2019.

PILETTI, N. Aprendizagem: teoria e prática. Contexto. São Paulo, 2013.

RIGO, Cristiane da Silva Aquino; SERRI, Débora Leite Dionisio; SILVA, Sirlene Bento. Desafios e transformações na educação em tempo de pandemia. **Instituto Saber das Ciências Integradas**. Sinop, Ed. 44, n. 10, nov. 2023.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

ROCHA, I. Ensino híbrido é tendência para a vida escolar no mundo pós-pandemia. São Paulo. 2020.

RODRIGUES, Rodrigo Lins. et al. Validação de um instrumento de mensuração de autorregulação da aprendizagem em contexto brasileiro usando análise fatorial confirmatória. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 1, jul. 2016.

ROHLOFF, T.; SAUER, D.; MEINEL, C. Student Perception of a Learner Dashboard in MOOCs to Encourage Self-Regulated Learning. **International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE)**, Yogyakarta, pp. 1-8, 2019.

ROSÁRIO, P. et al. Processos de autorregulação da aprendizagem em alunos com insucesso no 1.º ano de universidade. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, v.14, n. 2, pp.349-358, jul./dez. 2010.

SAHU, Pradeep. Closure of universities due to coronavirus disease 2019 (COVID-19): impact on education and mental health of students and academic staff. **Cureus**, [República de Trindade e Tobago], v. 12, n. 4, abr. 2020.

SALEH, Amir Mostafa. Adoção de tecnologia: um estudo sobre o uso de software livre nas empresas. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

SAMPAIO, R. K. N.; POLYDORO, S. A. J.; ROSÁRIO, P. S. L. F. Autorregulação da aprendizagem e a procrastinação acadêmica em estudantes universitários. **Cadernos de Educação**, 2012.

SANTANA, Camila Lima; MOREIRA, José António Marques. Cartografando experiências de aprendizagem em plataformas digitais: perspectivas emergentes no contexto das pedagogias das conexões. **Espaço de aprendizagem em redes colaborativas e na era da modalidade**. Aracaju, Edunit, 2020.

SILVA, A. L. M. R. A influência do treinamento de usuários na aceitação de sistemas ERP em empresas no Brasil. Dissertação (Mestrado em Administração) – Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

SILVA, Vieira; NETTO, Francisco de Magalhães; SOUZA, Augusto Lima R. VLA Dashboard: Um Mecanismo para Visualização do Desempenho de Estudantes de Matemática no Ensino Médio. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 484–494, 2018.

SIEMENS, G. Learning analytics: Envisioning a research discipline and a domain of practice. **Paper presented in the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge**. Vancouver, 2012.

TEO, T. Technology Acceptance Research in Education. (org.) *Technology Acceptance in Education*. Roterdã: Sense Publishers, p. 1, 2011.

VENKATESH, V. et al. User acceptance of information technology: toward a unified view. **Mis Quarterly**, v. 27, n. 3, pp. 425-478, 2003.

VERBERT, K. et al. Learning Analytics Dashboard Applications. **American Behavioral Scientist**, pp. 1-10, fev. 2013.

WINNE, P. H. Self-Regulated Learning. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Second Edition. 2015.

ZIMMERMAN B. J. From cognitive modeling to self-regulation: a social cognitive career path. **Educational Psychology**, pp. 135-147, jul 2013.