

Uso de visualização para análise de dados educacionais

Nsiamfumu Kunzayila
José Remo Ferreira Brega

Como citar: KUNZAYILA, Nsiamfumu; BREGA, José Remo Ferreira. Uso de visualização para análise de dados educacionais *In:* VALENTIM, Marta Lígia Pomim; CASTRO, Rosane Michelli de; DANIEL, Niembo Maria; MANUEL, Damião de Almeida (org.). **Construindo ciência em cooperação internacional acadêmico-científica:** Brasil e Angola. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2025. p.327-354. DOI: <https://doi.org/10.36311/2025.978-65-5954-570-4.p327-354>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

USO DE VISUALIZAÇÃO PARA ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS

Nsiamfumu Kunzayila
José Remo Ferreira Brega

1 INTRODUÇÃO

Existe um interesse contínuo em todas as nações na questão do abandono e conclusão do ensino, parte da razão disso está relacionada às consequências. Embora as taxas de abandono escolar e conclusão dos cursos variem entre os países, algo que não varia muito é a constatação de que, para indivíduos, a não conclusão da formação escolar e a falha em obter qualificações equivalentes ao ensino e à formação estão associadas a piores resultados no mercado de trabalho.

Consistentemente, pesquisas em diferentes países mostram que os desistentes estão mais propensos a ficarem desempregados e assim permanecerem por mais tempo, além de terem valores de remunerações inferiores e ao longo da vida acumular menos riqueza (Bayer *et al.*, 2012). As decisões dos alunos de desistir do programa de estudos afetam a organização, a sociedade e a construção da nação.

Estudo empírico mostra a evasão do aluno no programa entre o período letivo por motivos de saúde, instabilidade financeira, incapacidade de arcar com a disciplina avançada, política de exames universitários, falta de frequência, falta de fator motivacional, política da instituição, leva à perda de alunos no ensino superior (Hegde, 2016). Prever a evasão de alunos de graduação é um grande desafio no sistema educacional devido à multidimensionalidade dos dados.

1.1 JUSTIFICATIVA

As deficiências educacionais dos alunos que abandonaram a escola podem limitar severamente o bem-estar econômico e social em suas vidas posteriores. A sociedade também sofre perdas porque a capacidade produtiva da nação pode ser prejudicada pela escassez de mão de obra qualificada, e também os alunos que abandonam a escola são mais propensos a serem beneficiários frequentes de subsídios de assistência social e desemprego. Por causa dessas consequências negativas, a evasão escolar há muito tempo é considerada um problema educacional sério por educadores, pesquisadores e legisladores (Lee; Chung, 2019).

Com o crescimento de informações, a Universidade Kimpa Vita (UNIKIV) tem dificuldades para monitorar os dados acadêmicos, financeiros e científicos. Após consulta com os gestores da UNIKIV, foi apresentada esta demanda dentro da área acadêmico, científica e financeira. Desta forma busca-se solucionar o problema de análise de dados educacionais, de modo a desenvolver e oferecer uma ferramenta aos gestores da universidade, buscando a melhoria no processo de gestão, identificando problemas e possibilidades de melhorias. Atualmente não existe uma solução para monitoramento de dados educacionais.

1.2 OBJETIVOS

Nesta Subseção são apresentados os objetivos da ferramenta proposta para o acompanhamento dos alunos.

Objetivo geral: Este trabalho tem como objetivo geral propor as técnicas de Visualização de Informações como estratégia de representações dos dados educacionais, e como ferramenta de auxílio no processo de gestão acadêmica e financeira em UNIKIV, para facilitar o trabalho, no gerenciamento dos resultados dos alunos.

Objetivos específicos:

- a) Identificar as diferentes técnicas da Visualização de Informações adequadas para representação de dados acadêmicos e financeiros;
- b) Propor uma estrutura de banco de dados para agregar as informações levantadas para as visualizações; e
- c) Desenvolver os protótipos visuais adequados para a instituição.

1.3 METODOLOGIA

Com a análise do levantamento bibliográfico, foi possível direcionar o estudo para quais técnicas de visualização e modelos de gráficos poderiam ser aplicadas na Visualização de Informações afim de explorar os dados do sistema educacional da Instituição de Ensino Superior.

Para validar a implementação desenvolvida, foi necessário determinar quais informações seriam analisadas. Por uma facilidade de obtenção foram escolhidas informações da UNIKIV. Os dados analisados compreendem os registros acadêmicos, financeiros e científicos da Escola Superior Politécnica do Cuanza Norte entre os anos de 2011 e 2019.

Foi desenvolvido um modelo de base de dados intermediário, e painéis compostos por diversas técnicas de Visualização de Informações (baseadas em projeções geométricas, hierárquicas) tais como: gráfico de barra, gráfico de linha, gráfico de pizza, *treemap*, gráfico de área, gráfico de dispersão, mapa de calor, cartão, gráfico dirigido por força, tabela. A ferramenta tecnológica usada foi o Power BI por esta ser uma ferramenta voltada aos relatórios e ter uma documentação fácil de compreensão e um suporte técnico na comunidade acessível (Microsoft, 2015).

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este Capítulo está dividido em mais 5 Seções, além da presente introdução. A Seção 2 mostra os conceitos teóricos que fundamenta o capítulo. A Seção 3 detalha os problemas tratados e proposta a solução. A Seção 4 apresenta a ferramenta desenvolvida. E, por fim, a Seção 5 apresenta a conclusão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SISTEMA DE INFORMAÇÃO ACADÊMICA

Um Sistema de Informação Acadêmica (SIA) é um conjunto de tipos de dados gerenciados automaticamente com certas ferramentas e métodos. Para facilitar o processamento de dados acadêmicos de forma eficiente e eficaz, a informação como fonte de uma organização permite a comunicação entre os diferentes usuários. O sucesso do sistema acadêmico é determinar o nível de satisfação com a intenção dos usuários do sistema acadêmico, com o desenvolvimento da tecnologia acadêmica e da comunicação empresarial (Santos; Santoso; Setyohadi, 2017).

2.1.1 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO

O Sistema de Apoio à Decisão (SAD) é um sistema baseado em computador que auxilia os usuários na avaliação e seleção de atividades. O SAD fornece armazenamento e recuperação de dados, mas para melhorar o acesso tradicional e a função de recuperação, o SAD fornece suporte para criar modelos baseados em raciocínio. O SAD pode apresentar informações gráficas e pode incluir Inteligência Artificial (Wibowo; Andreswari; Hasibuan, 2018).

2.1.2 DESEMPENHO ACADÊMICO, RETENÇÃO, ABANDONO OU EVASÃO ESCOLAR

O desempenho acadêmico é entendido como o resultado que indica o aproveitamento na educação. Pizarro-Sánchez e Clark-Lazcano (1998) definiram desempenho acadêmico como “uma medida da capacidade de resposta de um indivíduo, que expressa o que uma pessoa aprendeu como resultado de um processo de instrução ou treinamento; além disso, na perspectiva do aprendiz, representa a capacidade do indivíduo em responder a estímulos, objetivos e propósitos educacionais previamente estabelecidos”. Reyes-Tejada (2003) fez uma distinção entre “desempenho” e “progresso” acadêmico. Ele propôs que o primeiro depende do aluno, enquanto o segundo é mais o resultado do processo de ensino-aprendizagem, que depende tanto do professor quanto do aluno.

A retenção no ensino é uma expressão utilizada para se referir ao processo que resulta na permanência prolongada do estudante em um curso. A amplitude do conceito permite inferir o envolvimento de diversos elementos no processo, dos quais se destacam as reprovações, os trancamentos de curso, as dificuldades financeiras por parte de aluno, além da possibilidade de atraso voluntário por parte do aluno no cumprimento da carga prevista na matriz curricular do curso (Pizarro-Sánchez; Clark-Lazcano, 1998).

A retenção implica em tempo maior do que o previsto para conclusão do curso, o que compromete a taxa de sucesso, gera ociosidade de recursos humanos e materiais e pode provocar a evasão do estudante (Pereira *et al.*, 2014).

Os termos abandono e evasão escolar são diferentes, mas muitas vezes são usados como se fossem sinônimos, ainda que ambas as situações sejam exclusões escolares, mas cada uma tem um significado.

- Abandono escolar: é quando um aluno deixa de frequentar a escola sem terminar uma determinada matéria, curso ou o ano escolar, ou seja, um aluno que não conclui o ano letivo.
- Evasão escolar: é quando o aluno conclui o ano letivo e não retorna à escola no ano seguinte, ou seja, não efetua a matrícula

para dar continuidade aos estudos ou defender o seu trabalho de conclusão de curso (Os desafios [...], 2014).

Existem outros fatores que contribuem para a evasão dos alunos da matéria ou do curso. Alguns fatores notáveis incluem problemas financeiros que limitam a capacidade de pagar taxa e/ou incapacidade de manter a taxa de participação necessária (Hassan *et al.*, 2018).

A previsão de abandono facilita a compreensão e a classificação de várias motivações e comportamentos do aprendizado online. Ao analisar e prever as ações dos alunos, os modelos preditivos podem proporcionar aos pesquisadores relações mais claras entre as intenções dos alunos e suas atividades de aprendizagem (Chen *et al.*, 2016).

Segundo Raji *et al.* (2018) para obter informações sobre o progresso, o sucesso e a retenção dos estudantes, deve-se examinar a progressão no mundo real dos estudantes, em oposição à progressão hipotética prevista no projeto pedagógico do curso, nos requisitos de nível acadêmico e nas orientações de aconselhamento. Essas informações do mundo real existem na forma de dados de registros de estudantes em escala populacional, distribuídos entre escritórios independentes. Os dados incluem notas do curso, horários dos alunos, informações importantes e taxas de abandono da universidade.

Segundo Simon *et al.* (2019), quando se tenta incorporar novos métodos educacionais, precisamos incorporá-los ao ensino de uma forma controlada. Existem alguns riscos que devem ser controlados antes que se possa melhorar não apenas o currículo, mas também as habilidades e o conhecimento dos alunos.

O desempenho acadêmico dos alunos geralmente se refere a quão bem um aluno está realizando suas tarefas e estudos, mas há uma série de fatores/indicadores que determinam o nível e a qualidade do desempenho acadêmico dos alunos (Hussein; Khan, 2017).

2.1.3 VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES

Os princípios da Visualização de Informações são baseados na ciência da percepção, reação cognitiva e compreensão de como o cérebro vê os elementos relacionados ou agrupados (Palmer, 1999).

A Visualização de Informações é a representação de conjuntos de dados complexos com os gráficos baseados em computador para ajudar o ser humano a realizar tarefas com mais eficiência. A visualização é adequada quando existe a necessidade de aumentar as capacidades humanas em vez de substituir as pessoas por métodos computacionais de tomada de decisão. O espaço de design de possíveis expressões de visualização é enorme, e inclui as considerações de como criar e como interagir com representações visuais (Munzner, 2014).

Para caracterizar uma visualização, são propostas três perguntas principais:

- O que?: quais dados são visualizados
- Por quê?: quais são as tarefas a serem executadas pelo usuário?
Por exemplo, localizando o início de um evento específico
- Como?: Quais associações visuais são usadas?

Essas perguntas mostram a importância de levar em conta usuários, tarefas e dados para o design de uma visualização e suas interações. Não há visualização que seja eficaz para todos os usos. A eficácia de uma visualização depende do contexto em que é aplicada, definida por usuários, tarefas e dados.

A Visualização de Informações permite os pesquisadores de aprendizado de máquina de explorar os dados e obter feedback sobre seus modelos e entender melhor os dados, mesmo com pouco conhecimento de domínio (Chen *et al.*, 2016).

A visualização transforma os dados em um quadro visual e toma pontos focais da capacidade normal dos indivíduos que podem reconhecer

rapidamente exemplos visuais para observar, examinar, segregar e compreender os dados. A visualização é uma maneira de examinar as informações, porém, para ser prática, os instrumentos de investigação visual devem apoiar a utilização suave e adaptável das representações em um ritmo rápido (Kumar; Ali; Sharma, 2019).

As visualizações que se originam não em um conjunto de dados bruto, mas em uma questão de pesquisa ou objetivo de negócio, podem exibir graficamente hipóteses alternativas, permitindo ao usuário avaliar qual é a mais provável (Sinar, 2015).

2.1.4 DASHBOARD

O *dashboard* fornece *insights* sobre o desempenho da avaliação diária de métricas que resulta em ação corretiva. O monitoramento pode ser considerado a função mais fundamental do *dashboard*. Um *dashboard* reforça a consistência entre o alinhamento de medidas e procedimentos de medição usados em departamentos e unidades de negócios. O planejamento de um *dashboard* pode ser usado para recursos e análise de cenário (Akki; Vijayalakshmi, 2018).

O termo *dashboard* se refere à exibição de informações de uma página usadas para monitorar o que está acontecendo em alguns aspectos do negócio. O *dashboard* mostra os principais dados que os usuários devem usar de forma eficiente para monitorar o que está acontecendo em sua área de responsabilidade. Geralmente, os *dashboards* são usados para monitorar informações diariamente, mas algumas tarefas exigem que um *dashboard* seja monitorado em tempo real, pois a atividade monitorada está acontecendo no momento, portanto, atrasos na resposta não podem ser tolerados. O *dashboard* pode ser muito útil porque tem dois recursos, ou seja, o poder visual e a maneira do *dashboard* de integrar tudo que o usuário deve lembrar em uma tela, mesmo que seja muito complexo (Wibowo; Andreswari; Hasibuan, 2018).

Existem vários tipos de *dashboard*, a saber:

1. Os *dashboards* estratégicos fornecem informações sobre o sistema em geral e identificam os benefícios potenciais para o sistema. Este tipo de *dashboard* não fornece informações detalhadas sobre o que fazer para tomar decisões, mas ajuda os usuários a identificarem benefícios futuros para análise posterior.
2. *Dashboards* analíticos fornecem aos usuários informações sobre o que pode acontecer no futuro usando dados antigos em comparação com várias variáveis. O *dashboard* analítico fornece mais informações detalhadas do que o *dashboard* estratégico e o *dashboard* operacional.
3. O *dashboard* operacional é usado para monitorar as condições operacionais atuais. Esse tipo de *dashboard* precisa ser atualizado em um curto espaço de tempo, até mesmo em tempo real.

Para projetar um *dashboard* eficaz exige alguns princípios e práticas positivas, incluindo o uso de algo que pode alterar e soar para atrair a atenção, incentivar os usuários a pensar sobre os dados, não apenas reações passivas ao alarme, não automatizar excessivamente a ação para o ponto onde as pessoas deixam de se envolver, fornece uma maneira simples e fácil de responder e uma visão geral para toda a equipe, suporta a projeção para respostas proativas e corresponde ao modelo mental (Wibowo; Andreswari; Hasibuan, 2018).

3 DESENVOLVIMENTO

Nesta seção esta apresentada a especificação de uma ferramenta de análise visual para análise de desempenho acadêmico dos alunos. O sistema combina os resultados das abordagens de retenção, reprovação, abandono de disciplinas ou curso, as defesas dos trabalhos de fim de curso, mensalidades atrasadas e a repartição financeira com as técnicas de visualização da informação para fornecer uma experiência de exploração amigável nos dados acadêmicos e financeiros, permitindo identificar tendências e pa-

drões nesses dados e compreender a situação real em relação a um cenário educacional específico. Para avaliar o sistema, foram consideradas os registros dos estudantes do curso de informática de gestão da Escola Superior Politécnica do Cuanza Norte – Angola.

Diferentes aspectos analisados antes do desenvolvimento da ferramenta são apresentados nas seções a seguir: requisitos funcionais e não funcionais, organização e tratamento dos dados com a implementação de um banco de dados, casos de uso, processo de implementação, os níveis do sistema e visualização selecionadas.

3.1 DETALHAMENTO DO PROBLEMA

Atualmente, a Universidade Kimpa Vita não tem uma ferramenta de visualização de informações. As pautas das notas dos estudantes e os valores dos emolumentos escolares encontram-se em várias planilhas do Excel nos departamentos do ensino e pesquisa, separados por curso, turma e ano letivo. Isso dificulta o corpo administrativo na tomada de decisões, algo que poderia auxiliar a melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes.

Devido à grande volume de dados, optou-se por desenvolver uma ferramenta para uma das unidades, no caso a Escola Superior Politécnica do Cuanza Norte (EsPol-CN) e depois atingir outras unidades da UNIKIV.

3.1.2 ANÁLISE DE REQUISITOS

Entrevistas e questionário foram aplicados para o levantamento dos requisitos. Com objetivo de desenvolver uma ferramenta de *dashboard* para identificar as necessidades dos gestores que a ferramenta deve atender, foi realizada o levantamento de requisitos e uma análise de dados institucionais para identificar os diferentes níveis organizacionais e dentre os dados informados destaca-se os requisitos seguintes:

3.1.2.1 REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS

Com objetivo de desenvolver uma ferramenta de *dashboard* para identificar as necessidades dos gestores que a ferramenta deve atender, foi realizada o levantamento de requisitos e uma análise de dados institucionais para identificar os diferentes níveis organizacionais e dentre os dados informados destaca-se os requisitos seguintes:

a) Requisitos funcionais:

- Importação de dados existentes (gerenciamento de pautas, ata da defesa e boleto de pagamento);
- Possibilitar a seleção ao nível hierárquico da informação (área acadêmica, área financeira, área científica e departamento de ensino e pesquisa);
- Identificar os diferentes usuários no acesso aos níveis hierárquicos afim de limitar as informações de cada departamento de ensino e pesquisa;
- Permitir a todos os usuários o acesso em todos os níveis hierárquicos afim de proporcionar comparações das informações de cada departamento de ensino e pesquisa e
- Controle de usuários identificando o nível hierárquico que o usuário está diretamente ligado. Usar este nível para limitar as informações deste nível.

b) Requisitos não funcionais:

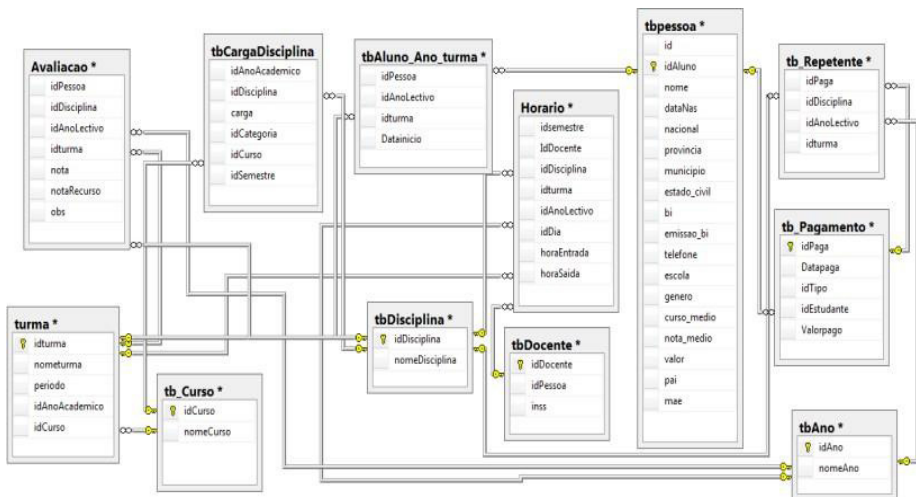
- O sistema será disponível na Web para permitir acesso instantâneo dos usuários independente da sua localização geográfica e
- Elaborar a interface acessível, amigável e intuitiva, adequada com usuários não especializados.

3.2 MODELAGEM DE DADOS: BANCO DE DADOS PARA VISUALIZAÇÃO

Com o objetivo de visualizar as informações, optou-se a implementação de um banco de dados intermediário. Esta abordagem possibilitou juntar todas as planilhas na mesma estrutura que, por sua vez, também para a generalização da aplicação do protótipo em outras instituições que utilizam a planilha Excel para gerir as suas informações, podendo alimentar este banco de dados a partir de diferentes fontes.

O banco de dados implementado tem como propósito prover os dados utilizados na geração de painéis gráficos, e garantir a persistência dos dados temporais. Este banco também possibilitará armazenamento de outras informações, já sumarizadas, relacionadas ao número dos estudantes da instituição. Seu modelo de dados é mostrado na Figura 1.

Figura 1: Diagrama entidade relacionamento - banco de dados para visualização



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

A solução de Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional selecionada, baseada em bancos de dados relacionais possibilitou um melhor tratamento das informações, esse processo é essencial para o sucesso da implantação de uma solução baseada em Visualização de Informações, permitindo uma organização flexível dos dados.

3.3 DIFERENTES NÍVEIS DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Os níveis do sistema de informação são apresentados no Quadro 1.

As taxas de desempenho escolar são calculadas com base nas informações de desempenho (aprovado/reprovado) e a movimentação de alunos (falecidos, abandonados, transferidos) e curso em andamento/sem movimento, dependendo da fase de ensino.

Para o cálculo das taxas de aproveitamento e evasão, são tidos em consideração a situação final das matrículas, a quantidade de disciplinas reprovadas e a média final dos resultados dos alunos.

Quadro 1: Descrição de painéis

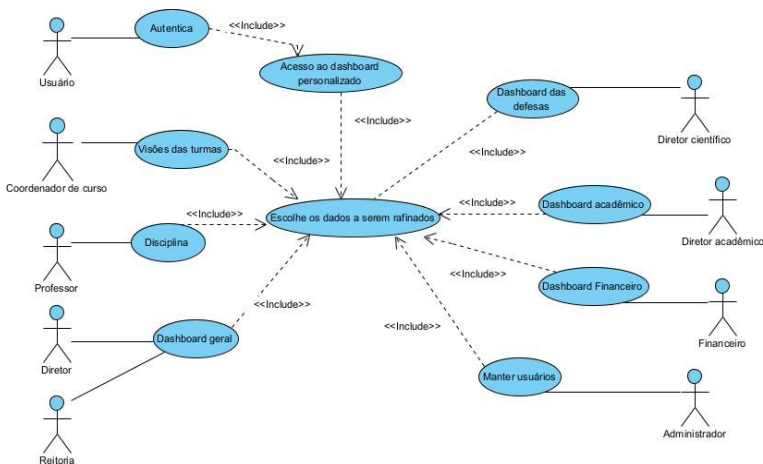
Referencial	Dashboard
Área Acadêmica	<i>Dashboard</i> de avaliação por disciplina <i>Dashboard</i> de avaliação por média anual
Departamento Financeiro	<i>Dashboard</i> Financeiro <i>Dashboard</i> das repartições financeiras
Área Científica	<i>Dashboard</i> de defesas

Fonte: Elaboração própria (2022).

3.3.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Para a produção da ferramenta foi gerado um diagrama de casos de uso que ilustra cada uso que os usuários fazem do sistema. Cada caso de uso representa uma funcionalidade oferecida a um perfil diferente de usuário para produzir o resultado esperado. Na Figura 2 podem ser vistos os casos de uso através do diagrama, nos Quadros 2, 3, 4, 5, 6 e 7 são detalhados os casos de uso, de acordo com os perfis que compõe a aplicação.

Figura 2: Diagrama de casos de uso



Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 2: Descrição do caso de uso “Autenticar”

Nome de caso de uso	Autenticar
Ator	Administrador, reitoria, diretores ou decanos, coordenador de curso, financeiro e professores.
Resumo	O usuário insere seu nome de usuário e senha. É reconhecido pelo sistema. Ele pode acessar de acordo com seu perfil de usuário.
Ações de Autor	O usuário possui uma conta para acessar o sistema.
Restrições	Não há.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 3: Descrição do caso de uso “Disciplina”

Nome de caso de uso	Disciplina
Ator	Professor.
Resumo	O usuário terá acesso das disciplinas que ele lecionou por turmas e ano letivo para verificar o desempenho dos alunos e saber se os alunos assimilaram as aulas.
Ações de Autor	Interagir com gráficos personalizados.
Restrições	Não há.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 4: Descrição do caso de uso “Curso”

Nome de caso de uso	Curso
Ator	Coordenadores de cursos
Resumo	Após autenticar-se ele terá acesso ao seu próprio painel para avaliar o desempenho dos docentes e alunos por turma.
Ações de Autor	Autenticado no sistema. Interagir com sistema.
Restrições	Não há.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 5: Descrição do caso de uso “Acesso do dashboard personalizado”

Nome de caso de uso	Acesso do dashboard personalizado
Ator	Administrador, reitoria e diretores, coordenador de curso, professores e financeiro.
Resumo	Após autenticar-se o usuário acessa o seu painel de visualizações com informações relativas ao desempenho de suas atividades na instituição, priorizando as informações do nível de granularidade em que o usuário está inserido, por exemplo, o usuário de um curso verá no seu painel inicial as informações do seu próprio curso, turma e o ano letivo.
Ações de Autor	Interagir com sistema.
Restrições	Há.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 6: Descrição do caso de uso “Evolução das defesas”

Nome de caso de uso	Evolução das defesas
Ator	Administrador e diretor para área científica.
Resumo	Atualização dos dados das defesas dos trabalhos de fim de curso. O modulo será executado por defesas públicas realizadas durante cada semestre para avaliar o desempenho dos professores e a evolução dos cursos.
Ações de Autor	Interagir com sistema.
Restrições	Não há.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 6: Descrição do caso de uso “Manter dados acadêmicos”

Nome de caso de uso	Manter dados acadêmicos
Ator	Administrador e diretor acadêmico.
Resumo	Atualização dos dados acadêmicos: O Módulo de Execução Acadêmica executa por semestralmente o processo de consulta ao sistema acadêmico e grava no Banco de Dados as informações referentes à execução do desempenho acadêmico dos estudantes da Escola Superior politécnica do Cuanza Norte. Sempre que ocorre essa ação, são executadas as triggers que replicam essas informações para o Banco de Dados. Atualização dos dados acadêmicos: No final de cada semestre o Administrador do sistema deve importar o número dos alunos aprovados, reprovados, e desistente por disciplina, turma e curso do Sistema.
Ações de Autor	Interagir com sistema.
Restrições	Não há.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 7: Descrição do caso de uso “Evolução das defesas”

Nome de caso de uso	Evolução das defesas
Ator	Administrador e diretor para área científica.
Resumo	Atualização dos dados das defesas dos trabalhos de fim de curso. O modulo será executado por defesas públicas realizadas durante cada semestre para avaliar o desempenho dos professores e a evolução dos cursos.
Ações de Autor	Interagir com sistema.
Restrições	Não há.

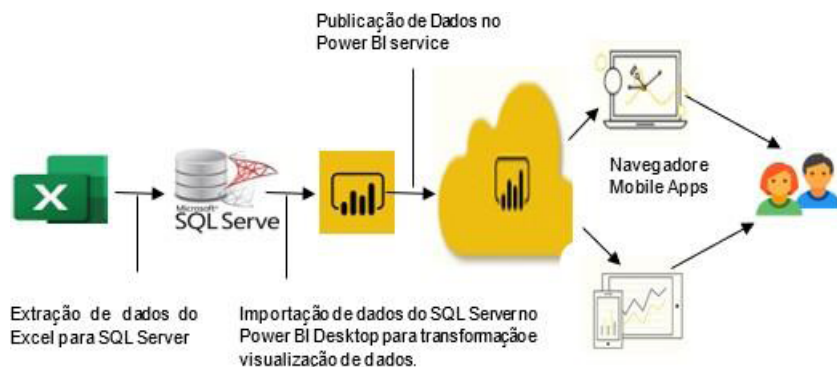
Fonte: Elaboração própria (2022).

3.4 APRESENTAÇÃO DA FERRAMENTA

Esta Subseção aborda questões referentes à apresentação da ferramenta da Visualização de Informações desenvolvida o qual irá contribuir para a tomada de decisões dos gestores da instituição.

O desenvolvimento da ferramenta, foi orientado pelos dados levantados na área acadêmica, financeira, científica e pela identificação de técnicas de Visualização de Informações adequadas à representação dos dados.

Figura 3: Modelo do processo de visualização de informações



Fonte: Elaboração própria (2022).

Dada a multiplicidade e heterogeneidade de informações separadas em diferentes planilhas, recuperar informações exige a tarefa de organizar esses dados, de forma que alguma informação possa ser obtida pela consulta e comparação de entidades similares, de suas características e dos relacionamentos entre diferentes entidades, um processo simples de Extração, Transformação e Carga (Extract Transform Load - ETL) foi desenvolvido dentro do SQL Server 2017 após a importação da lista criada no Excel, não só para seguir as boas práticas de gerenciamento de banco de dados, mas também para permitir mais flexibilidade na ferramenta de visualização de dados.

Os dados estão estruturados e armazenados em um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (SQL Server), e depois o armazenamento de dados em SGBD, foram importados no Microsoft Power BI para estabelecer o mapeamento visual dos dados, o que se procura fazer é estabelecer como cada atributo será representado, ou seja, quais propriedades gráficas e espaciais podem ser utilizadas para sua representação.

Entre a representação visual dos dados e a visão humana encontra-se uma das partes que possibilitam a interação humano-computador desse processo de visualizar informação: os dispositivos de exibição de dados.

4 RESULTADOS DO DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

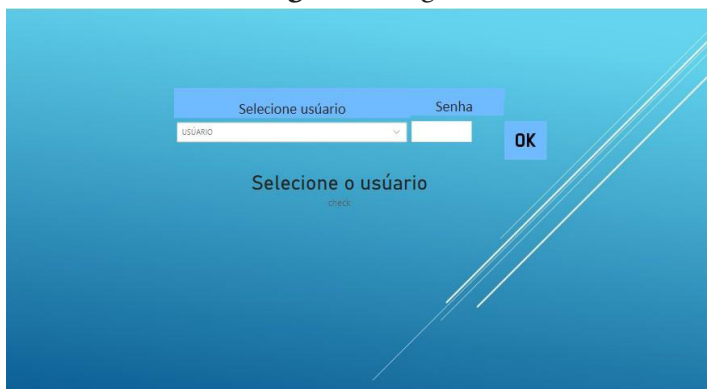
O sistema desenvolvido projeta os requisitos de relatórios necessários. Os usuários interagem com as funções do sistema nos serviços e funcionalidades usados no item 3.3.1. Alguns usuários compartilham as mesmas funcionalidades, dependendo dos requisitos do sistema e do escopo do projeto do sistema discutido.

Os recursos incluem um sistema de login para o gerenciamento do perfil do usuário, o menu principal, o submenu de acesso para os dados acadêmicos, o submenu de acesso para os dados financeiros, o *dashboard* das defesas, *dashboard* financeiro, *dashboard* das repartições financeiras, *dashboard* de avaliação por disciplina e *dashboard* de avaliação por média anual dos alunos. A Figura 2 descreve as características principais seguintes:

4.1 SISTEMA DE LOGIN

A Figura 4 permite o gerenciamento de permissões de usuário no sistema. A função de login é criada para permitir os usuários registrados façam login no sistema, fornecendo o nome de usuário e a senha corretos. Ambos os atributos devem corresponder ao nome de usuário e senha armazenados no banco de dados. O gerenciamento de permissão de função geral com item de menu visitando para definir as permissões de função que foram dadas. O sistema gera uma mensagem de erro se um nome de usuário ou senha incorretos forem inseridos.

Figura 4: Login



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

A Figura 5 apresenta uma escolha de operações ou serviços que podem ser executados pelo sistema em um determinado momento. O menu principal fornece dicas de informações na forma de botões de operações que permitem clicar para ter acesso aos submenus acadêmico, financeiro e no *dashboard* de defesas finais.

Figura 5: Menu principal



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

4.2 ÁREA FINANCEIRA

A Figura 6 tem por objetivo o acesso ao *dashboard* financeiro e o *dashboard* da repartição de despesas financeiras. O usuário deve clicar no botão escolhido para ter o acesso ao *dashboard* desejado (*dashboard* financeiro ou *dashboard* das repartições financeiras).

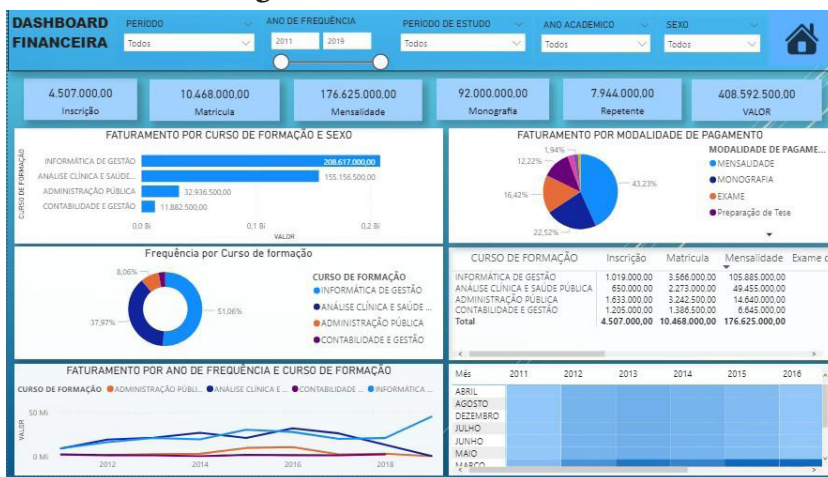
Figura 6: Menu financeiro



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

A Figura 7 apresenta o *dashboard* financeiro. O objetivo principal desta visualização é mostrar as atividades financeiras, os gráficos de segmentações de dados permitem filtrar o curso de formação, o ano acadêmico, o ano de frequência, a modalidade de pagamento, o sexo e o período de estudo, semestre, os gráficos de barra mostram o faturamento por curso e faturamento por turma, o gráfico de pizza mostra a porcentagem por modalidade de pagamento, o gráfico de mapa de calor mostra as áreas onde houve mais pagamento por ano de frequência e modalidade de pagamento. Tudo isso é indicado por meio de uma escala de cores que vai do azul (mais quente) ao azul (mais frio). A tabela mostra o valor de cada modalidade de pagamento por curso e o gráfico de linha mostra o faturamento por curso e ano de frequência.

Figura 7: Dashboard financeiro



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

A Figura 8 apresenta o *dashboard* da repartição das despesas. Para isso, o objetivo principal é criar um painel do sistema de apoio a repartição das despesas financeiras. Conseqüentemente os gráficos de segmentações de dados permitem filtrar o curso, o ano acadêmico, o ano de frequência, a modalidade de pagamento e o período de estudo, o *treemap* exhibe os valores por repartição financeira, o gráfico de mapa de calor mostra a taxa por ano de frequência e modalidade de pagamento e o gráfico de pizza apresenta a porcentagem por departamento.

Figura 8: Dashboard das repartições de despesas



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

4.3 ÁREA ACADÊMICA

A Figura 9 permite o acesso ao *dashboard* de avaliação por disciplina e o *dashboard* de avaliação por média anual dos alunos. Para ter o acesso é preciso dar um clique ao *dashboard* desejado (*dashboard* de avaliação por disciplina ou *Dashboard* da avaliação por média final).

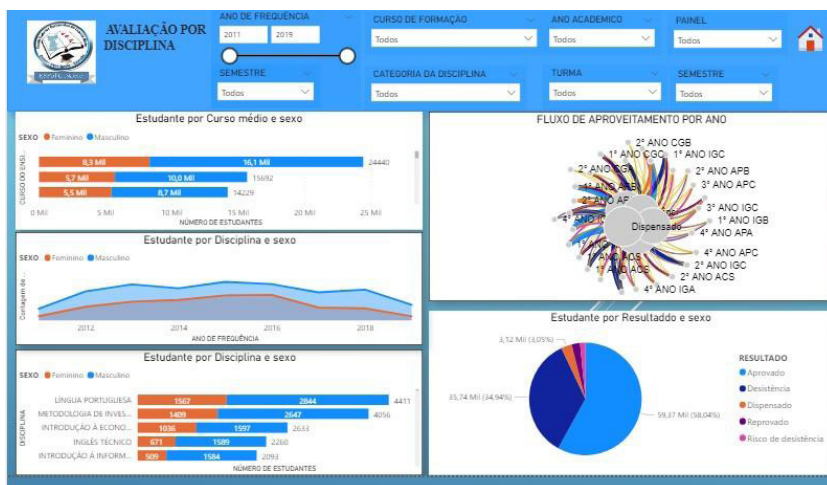
Figura 9: Menu acadêmico



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

A Figura 10 apresenta o *dashboard* de avaliação por disciplina. Para isso, o objetivo principal é mostrar as disciplinas com mais reprovação, aprovação, desistência. Os gráficos de segmentações de dados permitem filtrar o ano de frequência, o ano acadêmico, os gráficos de barra mostram a quantidade de alunos por disciplina e sexo, a quantidade de alunos por curso do ensino médio e sexo, o gráfico de linha apresenta quantidade de aluno por ano de frequência e sexo, o gráfico dirigido por força mostra os fluxos de aproveitamento de aluno por turma e o gráfico de pizza detalhe a taxa dos alunos por resultado.

Figura 10: *Dashboard* de avaliação por disciplina



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

A Figura 11 mostra o *dashboard* da avaliação por média final de alunos da Escola Superior Politécnica do Cuanza Norte. Para isso, o objetivo principal é mostrar os alunos que aprovaram, reprovaram, abandonaram e por premiação de mérito acadêmico. O objetivo principal do design com esta visualização é selecionar entre os anos letivos, os cursos, tipo de escola do ensino médio, o resultado dos alunos por média anual. Consequentemente, os gráficos de segmentação de dados foram escolhidas para permitir que os usuários filtrem rapidamente os dados, o gráfico de barras foi escolhido para comparar os diferentes cursos do ensino médio, o

gráfico de dispersão e analisa as médias do aluno do ensino médio e ensino superior, o gráfico de linha mostra a taxa de matrícula por ano de frequência e sexo, a tabela mostra a medida de variação anual por curso e a gráfica de rosca mostra o resultado por porcentagem.

Figura 11: Dashboard da avaliação por média final



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

4.4 ÁREA CIENTÍFICA

A Figura 12 mostra o painel das defesas finais dos alunos da Escola Superior Politécnica do Cuanza Norte. Para isso, o objetivo principal do design com esta visualização é alertar com antecedência aos gestores se houver alunos que não devem defender ou graduar - se na hora certa, as diferentes investigações entre os anos letivos, os cursos e tipo de escola do ensino médio. Conseqüentemente os gráficos de segmentação de dados foram escolhidas para permitir que os usuários filtrem rapidamente os anos de frequência, a carreira docente, o sexo e painéis, os cartões mostram a taxa de alunos que não defenderam, a taxa de aluno que defenderam, a taxa de professores que orientaram os trabalhos de fim de curso e a taxa de professores que não orientaram os trabalhos de conclusão de curso, os gráficos de barra mostram a taxa de orientadores por nível acadêmico, a tabela

mostra os professores por número trabalhos orientados e os valores recebidos, o gráfico dirigido por força mostra os fluxos de defesas por turma e o gráfico de linha identifica a quantidade de defesas por ano de frequência.

Figura 12: Dashboard da Defesa Final



Fonte Imagem: Elaboração própria (2022).

5 CONCLUSÃO

Existe realmente uma necessidade de SIA para organizar os dados institucionais. Com a base dos dados levantados fica claro a pesquisa do uso de Visualização de Informações e análise de dados educacionais.

Como perspectiva, foi desenvolvido uma proposta de um banco de dados para gerir as informações de diferentes cursos da UNIKIV e foi desenvolvida uma ferramenta para fornecer informações importantes sobre os alunos, permitindo detectar e adotar medidas para prevenir várias situações de risco que levam ao abandono. No entanto, seu formato complexo faz com que alguns problemas nem sempre sejam identificados a tempo, levando as situações irreversíveis. Através do uso de visualizações é possível fomentar o insight com mais clareza e rapidez permitindo uma ação constante e ativa aos gestores.

Além disso, a ferramenta foi desenvolvida usando o Power BI Desktop, o processo de limpeza de dados foi realizado no Power Query para produzir as informações corretas, as medidas adicionais foram criadas por meio da programação DAX para expressar os indicadores necessários que não eram campos, a definição da camada de segurança de dados para limitar o acesso aos dados de acordo com os diferentes perfis e privilégios do usuário foi realizada pela segurança em nível de linha e, finalmente, foi publicada em serviço em nuvem, o que facilita o acesso dos relatórios gerados de qualquer lugar.

A ferramenta de visualização bem projetada e utilizável pode ajudar os professores a tomar decisões sobre estratégias pedagógicas potenciais, orientação educacional, ações e intervenções que podem ser usadas para apoiar a participação e atividade dos alunos. De acordo com os resultados deste projeto de pesquisa, a maior parte dos gestores parecia preferir a visualização que oferecia suporte concreto e prático para melhorar o desempenho dos alunos e da gestão financeira. A capacidade de monitorar e avaliar os níveis de atividade e participações parecia motivar os gestores que tinham espírito competitivo e desejo de sucesso.

REFERÊNCIAS

- AKKI, S. B.; VIJAYALAKSHMI, M. Design of dashboard for university examination result analysis system. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL SYSTEMS AND INFORMATION TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE SOLUTIONS (CSITSS)*, 3. *Proceedings* [...]. Bengaluru, India: IEEE, 2018. p.313-316. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8768498>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- BAYER, J. *et al.* Predicting drop-out from social behaviour of students. *In: CONFERENCE ON INTERNATIONAL EDUCATIONAL DATA MINING INTERNATIONAL*, 5. *Proceedings* [...]. Chania, Greece: ERIC, 2012. p.103-109. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED537184>. Acesso em: 2 abr. 2024.
- CHEN, Y. *et al.* Dropoutseer: Visualizing learning patterns in massive open online courses for dropout reasoning and prediction. *In: CONFERENCE ON VISUAL ANALYTICS SCIENCE AND TECHNOLOGY (VAST)*. *Proceedings* [...]. Baltimore, MD: IEEE, 2016. p.111-120. Disponível em: 10.1109/VAST.2016.7883517. Acesso em: 02 abr. 2024.

- HASSAN, M. M. *et al.* Smart learning analytics and frequent formative assessments to improve student retention. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART COMMUNICATIONS AND NETWORKING (SmartNets). Proceedings [...].* Yasmine Hammamet, Tunisia: IEEE, 2018. p.1-6. Disponível em: [10.1109/SMARTNETS.2018.8707435](https://doi.org/10.1109/SMARTNETS.2018.8707435). Acesso em: 02 abr. 2024.
- HEGDE, V. Dimensionality reduction technique for developing undergraduate student dropout model using principal component analysis through R package. *In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND COMPUTING RESEARCH (ICCIC). Proceedings [...].* Chennai, India: IEEE, 2016. p.1-6. Disponível em: [10.1109/ICCIC.2016.7919670](https://doi.org/10.1109/ICCIC.2016.7919670). Acesso em: 02 abr. 2024.
- HUSSEIN, A. S.; KHAN, H. A. Students' performance tracking in distributed open education using big data analytics. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERNET OF THINGS, DATA AND CLOUD COMPUTING (ICC'17), 2. Proceedings [...].* New York: ACM, 2017. p.1-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3018896.3018975>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- KUMAR, A.; ALI, H. J.; SHARMA, V. Big data visualisation-an update until today. *In: IEEE ASIA-PACIFIC CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE AND DATA ENGINEERING (CSDE). Proceedings [...].* Melbourne, Australia: IEEE, 2019. p.1-8. Disponível em: [10.1109/CSDE48274.2019.9162356](https://doi.org/10.1109/CSDE48274.2019.9162356). Acesso em: 02 abr. 2024.
- LEE, S.; CHUNG, J. Y. The machine learning-based dropout early warning system for improving the performance of dropout prediction. *Applied Sciences*, Bucharest, v.9, n.15, p.3093, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app9153093>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- MICROSOFT, P. B. *Documentação de introdução ao Power BI*. 2015. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- MUNZNER, T. *Visualization analysis and design*. Natick (MA): AK Peters, 2014.
- OS DESAFIOS da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, 2014. Curitiba: SEED/PR, 2016. v.1 (Cadernos PDE). Disponível em: <https://www.doccity.com/pt/os-desafios-da-escola-publica-paranaense-na-perspectiva-do-professor-pde-producoes-didatico-pedagogicas/5033561/>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- PALMER, S. E. Les théories contemporaines de la perception de gestalt. *Intellectica: Revue de l'Association pour la Recherche Cognitive*, France, n.28, p.53-91, 1999. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/intel_0769-4113_1999_num_28_1_1773. Acesso em: 02 abr. 2024.

PEREIRA, A. S. *et al.* Perfil dos alunos retidos dos cursos de graduação presencial da Universidade Federal do Espírito Santo. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA (CIGU), 14. *Anais Eletrônico* [...]. Florianópolis, INPEAU, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/131700/2014-138.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 abr. 2024.

PIZARRO-SÁNCHEZ, R.; CLARK-LAZCANO, S. Currículo del hogar y aprendizajes educativos. interacción versus estatus. *Revista de Psicología*, Santiago, v.7, p.25-33, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.5354/0719-0581.1998.18764>. Acesso em: 02 abr. 2024.

RAJI, M. *et al.* Modeling and visualizing student flow. *IEEE Transactions on Big Data*, Piscataway ,v. 7, n.3, p.510-523, Jul. 2021. Disponível em: 10.1109/TBDATA.2018.2840986. Acesso em: 02 abr. 2024.

REYES-TEJADA, Y. N. *Relación entre el rendimiento académico, la ansiedad ante los exámenes, los rasgos de personalidad, el autoconcepto y la asertividad en estudiantes del primer año de Psicología de la UNMSM*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Psicologia, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 2003. Disponível em: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/195ed957-18b2-4314-bdf3-538fb022db6c/content>. Acesso em: 24 abr. 2024.

SANTOS, A. D.; SANTOSO, A. J.; SETYOHADI, D. B. The analysis of academic information system success: a case study at Instituto Profissional de Canossa (IPDC) Dili Timor-Leste. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFT COMPUTING, INTELLIGENT SYSTEM AND INFORMATION TECHNOLOGY (ICSIIT). *Proceedings* [...]. Denpasar, Indonesia: IEEE, 2017. p.196-201. Disponível em: 10.1109/ICSIIT.2017.14. Acesso em: 02 abr. 2024.

SIMON, D. *et al.* Architecture and building engineering educational data mining. learning analytics for detecting academic dropout. In: IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (CISTI), 14. *Proceedings* [...]. Coimbra, Portugal: IEEE, 2019. p.1-6. Disponível em: 10.23919/CISTI.2019.8760986. Acesso em: 02 abr. 2024.

SINAR, E. F. *Data visualization big data at work*. London: Routledge, 2015.

WIBOWO, S.; ANDRESWARI, R.; HASIBUAN, M. A. Analysis and design of decision support system dashboard for predicting student graduation time. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRICAL ENGINEERING, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS (EECSI), 5. *Proceedings* [...]. Malang, Indonesia: IEEE, 2018. p.684-689. Disponível em: 10.1109/EECSI.2018.8752876. Acesso em: 02 abr. 2024.