



Anais da

# JORNADA CIENTÍFICA E DE EXTENSÃO (JCE 2023)

## JCE 2023 Organização

A Jornada Científica e de Extensão 2023 foi organizada pela Profa. Dra. Patricia Takako Endo, com colaboração dos pesquisadores do dotLAB Brazil (Élisson Silva, Kayo Monteiro, Maicon Lino, Sebastião Rogerio e Raysa Silva).



Profa. Dra. Patricia  
Takako Endo



MSc. Élisson da  
Silva Rocha



MSc. Kayo  
Monteiro



MSc. Maicon  
Lino



MSc. Sebastião  
Rogerio



Raysa Silva (Bolsista  
de extensão)

## JCE 2023 Apoio



# JCE 2023

*Revisores*

- Adriana Cordeiro
- Alex Borges
- Bianca Ferreira
- Élisson da Silva Rocha
- Elyda Freitas
- Erika Medeiros
- Fabiana Leão
- Fernando Carvalho
- Fernando Pontual
- Guto Leoni
- Hilson Vilar
- Iago Rodrigues
- Jorge Cavalcanti
- Kayo Henrique Monteiro
- Leylane Ferreira
- Maicon Lino
- Mirele Moutinho
- Patricia Moser
- Patricia Takako Endo
- Paula Gonçalves
- Paulemir Gonçalves
- Raphael Dourado
- Robson Goés
- Rômulo César
- Sebastião Rogerio
- Sonia Fortes
- Tarcísio Luca

## **Ciência Transformadora para um Futuro Sustentável: Classificação Automática de Projetos de Pesquisa da Universidade de Pernambuco, Campus Caruaru, com base nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**

**Patricia Takako Endo<sup>1\*</sup>, Anna Beatriz Silva<sup>1</sup>, Gabriel Ferreira Masson<sup>1</sup>, Kayo Henrique de Carvalho Monteiro<sup>1</sup>, Sebastião Rogério da Silva Neto<sup>1</sup>, Elisson da Silva Rocha<sup>1</sup>, Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva Barros<sup>1</sup>, Raphael Augusto Dourado<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco  
Caruaru – Pernambuco – Brazil

**Resumo.** *Este artigo tem como objetivo classificar automaticamente os projetos de pesquisa da Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Caruaru, com base nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), oferecendo uma importante contribuição para que a gestão universitária possa promover pesquisas alinhadas com os ODS, incentivando um impacto mais direto na sociedade e fortalecendo o papel da Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Caruaru, como agente de mudança rumo ao desenvolvimento sustentável. O modelo com melhor porcentagem de concordância com rótulos manuais classificou 83 projetos (≈ 70%) como não-relacionados a nenhum ODS e apresentou predominância do ODS 4 (Educação de Qualidade), com ≈ 44% dos projetos classificados como relacionados a algum ODS. Embora as classificações dos modelos não se assemelhem significativamente à classificação manual, esse estudo preliminar proporciona uma visão panorâmica das conexões entre os projetos de pesquisa desenvolvidos na UPE, Campus Caruaru, e os ODS. Além disso, a metodologia proposta pode ser adotada por outras instituições de pesquisa para otimizar o direcionamento de recursos e estimular a pesquisa com impacto social relevante.*

### **1. Introdução**

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) [ONU 2015] que visa destacar e discutir os principais desafios globais, com base em objetivos interconectados, que abrangem áreas como erradicação da pobreza, igualdade de gênero, saúde, educação, energia limpa, redução das desigualdades, paz e justiça, entre outros. Os 17 objetivos representam um plano abrangente para promover a sustentabilidade em todas as suas dimensões, abordando questões sociais, econômicas e ambientais para criar um futuro mais justo e próspero para todos.

Para alcançar os ODS até 2030, é essencial que os governos, agências de fomento e instituições relacionadas invistam em pesquisa científica voltada para as necessidades identificadas pela ONU. A ciência fornece o embasamento teórico necessário para entender as causas dos problemas e identificar soluções viáveis. Além disso, a ciência é

capaz de fornecer resultados confiáveis que podem auxiliar na tomada de decisão e na formulação de políticas públicas.

Os ODS constituem uma referência crucial para o desenvolvimento sustentável global e servem como um guia para pesquisas que visam abordar os principais desafios da humanidade. No entanto, é necessário ampliar o alcance e o reconhecimento das pesquisas que, embora conectadas aos ODS, não foram diretamente motivadas por elas. A classificação de projetos de pesquisa de acordo com os ODS pode ser extremamente útil para o alinhamento com prioridades estratégicas, garantindo que recursos sejam direcionados para projetos que estejam alinhados com as estratégias da instituição de pesquisa, seja ela universidade ou agência de fomento. Isso permite que a instituição tenha um impacto mais direto na promoção do desenvolvimento sustentável, contribuindo para o alcance das metas estabelecidas pela comunidade internacional. Além disso, também pode servir como estímulo para entender problemas de impacto social, incentivando pesquisadores a buscarem soluções inovadoras e relevantes para os desafios enfrentados pela sociedade.

A classificação manual dos projetos de pesquisa de acordo com os ODS pode ser um desafio devido à quantidade de projetos já existentes e à demanda por tempo e recursos humanos especializados. Além disso, a classificação manual pode ser afetada pela subjetividade dos avaliadores, resultando em diferentes interpretações dos ODS em relação a um projeto específico. Isso pode levar a inconsistências nas classificações e tornar difícil comparar projetos de forma mais precisa. Nesse caso, uma abordagem automatizada ou semi-automatizada pode ser uma solução viável para facilitar esse processo, especialmente em casos onde não há nenhum estudo anterior referente.

Tecnologias, como aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural (PLN), podem ser aplicadas para analisar automaticamente o conteúdo/texto dos projetos de pesquisa e classificá-los de acordo com os ODS mais relevantes. Essas abordagens podem ajudar a acelerar e aprimorar o processo de classificação, liberando recursos humanos para outras tarefas estratégicas. Contudo, a classificação automática de projetos de pesquisa de acordo com os 17 ODS pode ser uma tarefa desafiadora devido a várias razões, como a descrição de projetos de pesquisa pode não fornecer informações detalhadas o suficiente para uma classificação precisa e alguns projetos de pesquisa podem ser multifacetados e tocar em várias áreas dos ODS, o que pode dificultar a classificação automática mais precisa.

Este artigo tem como objetivo principal classificar automaticamente os projetos de pesquisa da Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Caruaru, de acordo com os ODS definidos pela ONU, utilizando modelos de PLN existentes na literatura e realizar uma análise exploratória nos resultados.

## 2. Classificadores da literatura

Para este trabalho, o foco é utilizar modelos existentes na literatura baseados no BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) [Devlin et al. 2018] e no RoBERTa (*A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach*) [Liu et al. 2019], que são modelos de linguagem pré-treinados baseados em arquiteturas de *Transformers*. Ambos são modelos amplamente utilizados em tarefas de PLN devido sua capacidade de capturar contextos bidirecionais e aprender representações das palavras em um determinado

contexto; e serão utilizados para classificar os projetos de acordo com os ODS.

## 2.1. AURORA SDG classification service

O projeto Aurora SDG Research Dashboard [Aur ] tem como objetivo construir um painel de pesquisa que demonstre a relevância social e o impacto social das pesquisas realizadas pelas universidades parceiras da plataforma Aurora. Este painel apresenta as contribuições das pesquisas de acordo com os ODS e como os formuladores de políticas usaram as pesquisas disponíveis para enfrentar os desafios elencados.

Atualmente, existem 4 modelos disponíveis pela API do projeto Aurora: (a) Aurora multi-label mBERT, (b) Aurora mBERT, (c) Aurora Elsevier multi-label mBERT e (d) OSDG. Os três primeiros modelos são baseados no multilingual-BERT (mBERT) [Google ], que é um modelo de linguagem pré-treinado desenvolvido pela Google AI, baseado no BERT. O mBERT foi treinado em um grande corpus multilíngue, o que significa que ele aprendeu representações de palavras e frases em várias línguas simultaneamente. Para treinar os modelos Aurora mBERT e Elsevier, duas definições diferentes de ODS foram utilizadas, uma da Aurora<sup>1</sup> e outra da Elsevier<sup>2</sup>.

Já o modelo OSDG foi desenvolvido pela OSDG Community<sup>3</sup>, uma iniciativa de código aberto que visa integrar várias tentativas existentes de classificar a pesquisa de acordo com os ODS e tornar esse processo aberto, transparente e fácil de usar. O resultado do modelo é 1 para dizer se há ODS correspondente e 0 se não houver correspondência. Este modelo não será usado neste trabalho, uma vez que o objetivo é classificar os projetos nos ODS, especificamente. Além disso, o modelo exige que o texto de entrada tenha mais de 50 palavras.

## 2.2. RoBERTa SDG

O modelo RoBERTa SDG<sup>4</sup> foi desenvolvido com a mesma arquitetura do modelo BERT do Google, porém com um método diferente de pré-treino. Utilizando o Byte-level BPE como tokenizador para garantir a subtração de dados sensíveis, ele baseia-se no BERT, mas modifica os principais hiperparâmetros de aprendizagem. Isso inclui a remoção do objetivo de pré-treinamento da próxima frase, o treinamento com mini-lotes e taxas de aprendizado muito maiores. Foram utilizados dados da OSDG Community para o treinamento do modelo.

O modelo RoBERTa SDG foi desenvolvido com parâmetros da língua inglesa e ele apresenta duas limitações: (a) a ausência de classificação dos objetivos 16 e 17; e (b) o limite de no máximo 100 palavras para a classificação, inviabilizando a utilização de textos mais longos, como a introdução do projeto de pesquisa. A saída desse modelo apresenta valores de 0 à 1, onde 0 não há nenhuma correspondência com os ODS.

<sup>1</sup><https://aurora-network-global.github.io/sdg-queries/>

<sup>2</sup><https://elsevier.digitalcommonsdata.com/datasets/6bjy52jkm9/1>

<sup>3</sup><https://osdg.ai/>

<sup>4</sup><https://huggingface.co/jonas/roberta-base-finetuned-sdg>

### 3. Materiais e métodos

#### 3.1. Conjunto de dados

O conjunto de dados utilizado é composto por informações coletadas do sistema de informação da Pós-Graduação (SisPG)<sup>5</sup>, mantido e gerido pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação (PROPEGI) da UPE. O docente realiza o cadastro de um projeto de pesquisa, considerado guarda-chuva, e para cada discente existe um plano de trabalho relacionado a um projeto. Portanto, pode-se entender que os projetos de pesquisa tem temática mais abrangente, e os planos de trabalhos são mais específicos, sendo estes avaliados nos Editais internos da universidade.

Neste conjunto de dados, originalmente existem informações sobre 170 projetos de pesquisa e planos de trabalho que foram cadastrados no SisPG, de 2010 a 2022, por docentes da UPE, Campus Caruaru. Destes, 82 são projetos de pesquisa guarda-chuva, 7 são planos de trabalhos aprovados com bolsa, 30 são planos de trabalhos aprovados sem bolsa, 33 são planos de trabalhos reprovados, e os 18 restantes possuem status indefinido. Apesar de haver distinção entre projeto de pesquisa e plano de trabalho, a partir daqui, consideraremos todos como projetos de pesquisa. Assim, removendo os projetos reprovados e com status indefinido, a base utilizada neste trabalho possui um total de 119 projetos que serão classificados de acordo com os ODS.

A Figura 1 apresenta um *Violin Plot* com a distribuição do número de palavras presente nos títulos dos projetos de pesquisa, que serão utilizados como entrada para os modelos de classificação. O gráfico mostra que, em média, os títulos possuem aproximadamente 13 palavras, com um mínimo de 3 palavras e um máximo de 29 palavras.

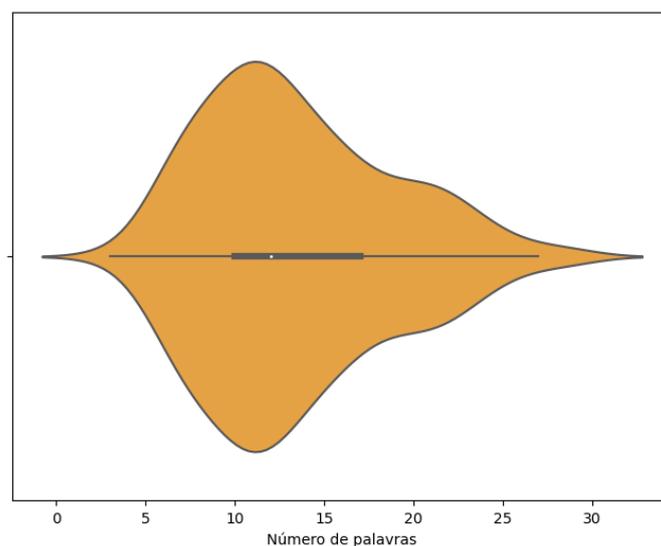


Figura 1: Violin plot do número de palavras dos títulos dos projetos de pesquisa

O intervalo interquartil, representado pela caixa central, indica que metade dos títulos possui entre aproximadamente 8 e 18 palavras. Os *whiskers* estendem-se a partir da caixa e mostram a faixa da maioria dos dados, excluindo os valores atípicos.

<sup>5</sup><http://www.sispg.upe.br/>

## 3.2. Experimentos

Para este trabalho, todos os projetos e planos de trabalhos aprovados, sem recorte de ano foram considerados, e a classificação foi realizada com base no texto do título fornecido na submissão do projeto, uma vez que alguns modelos apresentam limite de palavras.

Serão utilizados os seguintes modelos: (a) Aurora multi-label mBERT, (b) Aurora mBERT, (c) Aurora Elsevier mBERT e (d) RoBERTa SDG. É possível ajustar a porcentagem de certeza da classificação dos modelos, e para este trabalho, inicialmente todos os modelos consideraram certeza de acima de 50%; porém alguns testes foram realizados e empiricamente os modelos Aurora Elsevier mBERT e o RoBERTa SDG foram configurado com certeza acima de 80%.

Uma vez que o modelo RoBERTa SDG foi treinado apenas na língua inglesa, os títulos dos projetos foram traduzidos para inglês utilizando a biblioteca TextBlob [tex ] de NLP em Python. Ele é construído sobre as bibliotecas NLTK (*Natural Language Toolkit*) e Pattern, e oferece uma API para várias tarefas de NLP, incluindo tradução de texto.

## 3.3. Avaliação

O conjunto de dados foi rotulado manualmente por dois grupos distintos: (a) dois estudantes da disciplina de Mineração de Dados do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, supervisionados pela docente responsável pela disciplina e pelo aluno monitor (denominado Grupo A); e (b) três alunos de doutorado (denominado Grupo B), com o objetivo de comparar o grau de concordância dos modelos da literatura.

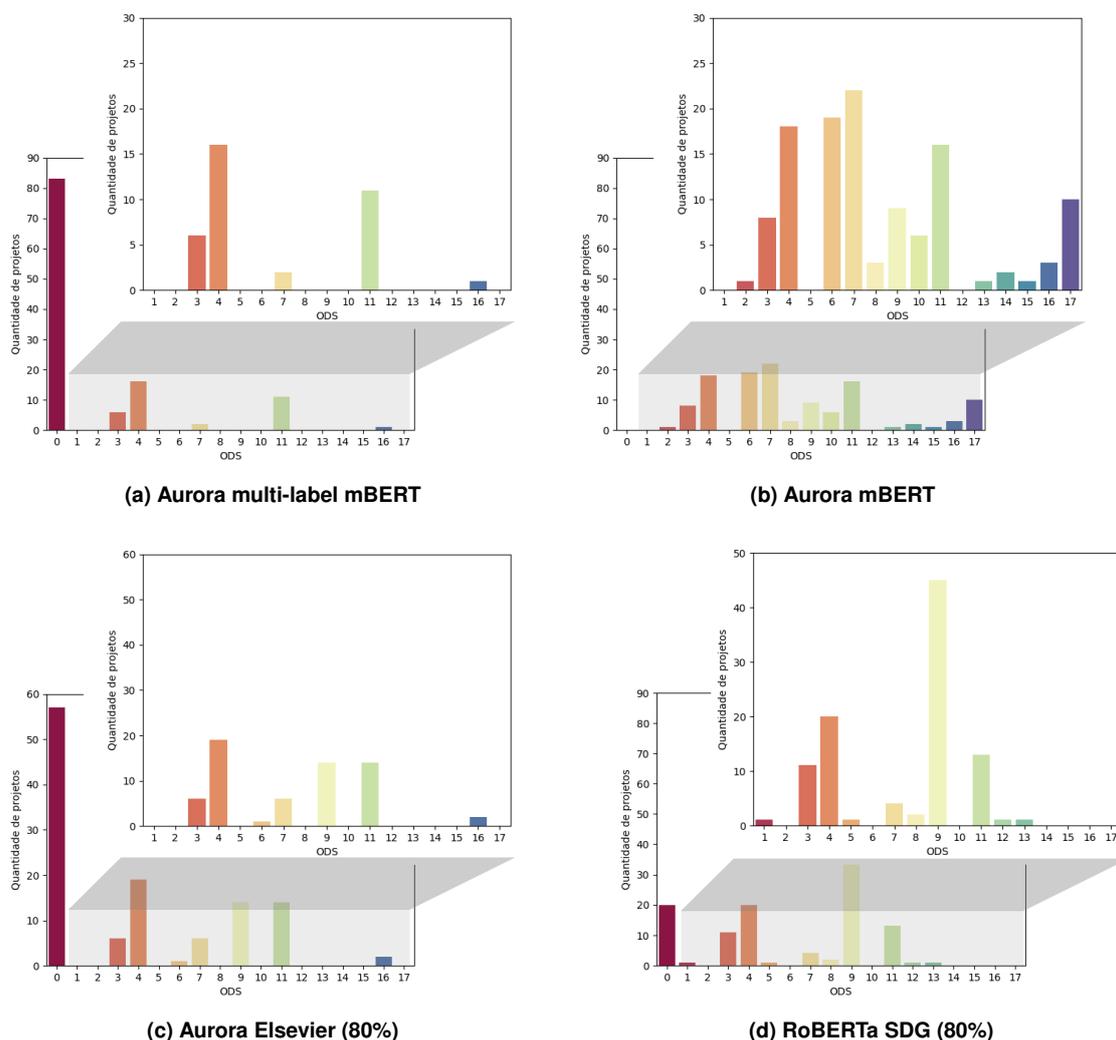
Neste trabalho, um dos maiores desafios é avaliar o desempenho dos modelos de classificação automática, uma vez que a base de dados não é rotulada e portanto não há como calcular métricas tradicionais, como acurácia e precisão. Portanto, é importante avaliar a interpretabilidade dos modelos e examinar casos em que eles cometem erros para entender melhor suas limitações.

Importante ressaltar aqui que o objetivo não é medir erro dos modelos, uma vez que a classificação por humanos também está propensa a erros e/ou incertezas; mas sim analisar quão semelhantes (ou destoantes) foram as classificações realizadas entre os modelos e a classificação manual.

## 4. Resultados

A Figura 2 apresenta os gráficos com a quantidade de projetos classificados por ODS por modelo e os valores estão descritos na Tabela 1. O modelo Aurora multi-label mBERT (Figura 2a) classificou a grande maioria dos projetos como não-relacionados a nenhum ODS, com 83 projetos, representando aproximadamente 70% dos projetos cadastrados. Dos projetos relacionados com algum ODS, observa-se a predominância do ODS 4 (Educação de Qualidade) com 44% dos projetos. Analisando o único projeto que o modelo classificou como tendo relação com o ODS 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes), nota-se que não há relação entre eles.

O modelo Aurora mBERT (Figura 2b) foi o mais destoante, uma vez que não classificou nenhum projeto como não-relacionado aos ODS, distribuindo-os em praticamente todos os 17 ODS. O ODS com mais projetos classificados foi o ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), com 22 projetos, seguido dos ODS 6, 4 e 11 com 19, 18 e 16 projetos,



**Figura 2: Quantitativo de projetos de pesquisa de acordo com os ODS por modelo. Note que projeto classificado como zero significa que não foi encontrada relação com nenhum dos ODS; e que as escalas do eixo Y são diferentes para alguns modelo.**

**Tabela 1: Quantitativo de projetos de pesquisa de acordo com os ODS por modelo. Note que projetos classificados como zero significa que não foi encontrada relação com nenhum dos ODS.**

Modelos	Quantidade de projetos relacionados aos ODS																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Aurora multi-label mBERT	83	-	-	6	16	-	-	2	-	-	-	11	-	-	-	-	-	1	-
Aurora mBERT	-	-	1	8	18	-	19	22	3	9	6	16	-	1	2	1	3	10	-
Aurora Elsevier (80%)	57	-	-	6	19	-	1	6	-	14	-	14	-	-	-	-	2	-	-
RoBERTa SDG (80%)	20	1	-	11	20	1	-	4	2	45	-	13	1	1	-	-	-	-	-

respectivamente. Analisando individualmente os projetos classificados como ODS 2, 13 e 15 (um de cada ODS), nota-se que nenhum dos três projetos estão ligados aos ODS relacionados. E ao analisar os dois projetos classificados com o ODS 14 (Vida na Água),

ambos também não tem relação com o objetivo de conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável. O mesmo acontece com os três projetos que foram classificados como tendo relação com o ODS 8 e o ODS 16.

O modelo Aurora Elsevier (80%) (Figura 2c) classificou 57 projetos como não-relacionados aos ODS (48%) e concentrou os demais projetos em três ODS: ODS 4 (Educação de Qualidade), com 19 projetos (31% dos projetos associados a algum ODS); e ODS 9 (Indústria, inovação e infraestrutura) e ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), com 14 projetos cada (23%). Analisando randomicamente alguns projetos classificados no ODS 4, percebeu-se que estavam sendo categorizadas corretamente no tema de Educação de Qualidade.

O modelo RoBERTa SDG (80%) (Figura 2d) associou a maioria dos projetos ao ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), 45 projetos, representando 37% dos projetos cadastrados. O ODS 4 (Educação de Qualidade) e ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) foram os outros ODS com maior destaque, com 20 e 13, representando 16% e 10% dos projetos, respectivamente. Um total de 20 projetos (16%) foram classificados como não-relacionado a nenhum ODS e os ODS 2, 6, 10, 14, 15, 16 e 17 não foram selecionados pelo modelo. Foram realizadas análises manuais randômicas em alguns dos projetos cuja classificação do modelo foi relacionada ao ODS 9, e dentre eles, encontram-se projetos relacionados a tópicos de inovação ou infraestrutura, associados inclusive a adição do desenvolvimento sustentável na indústria.

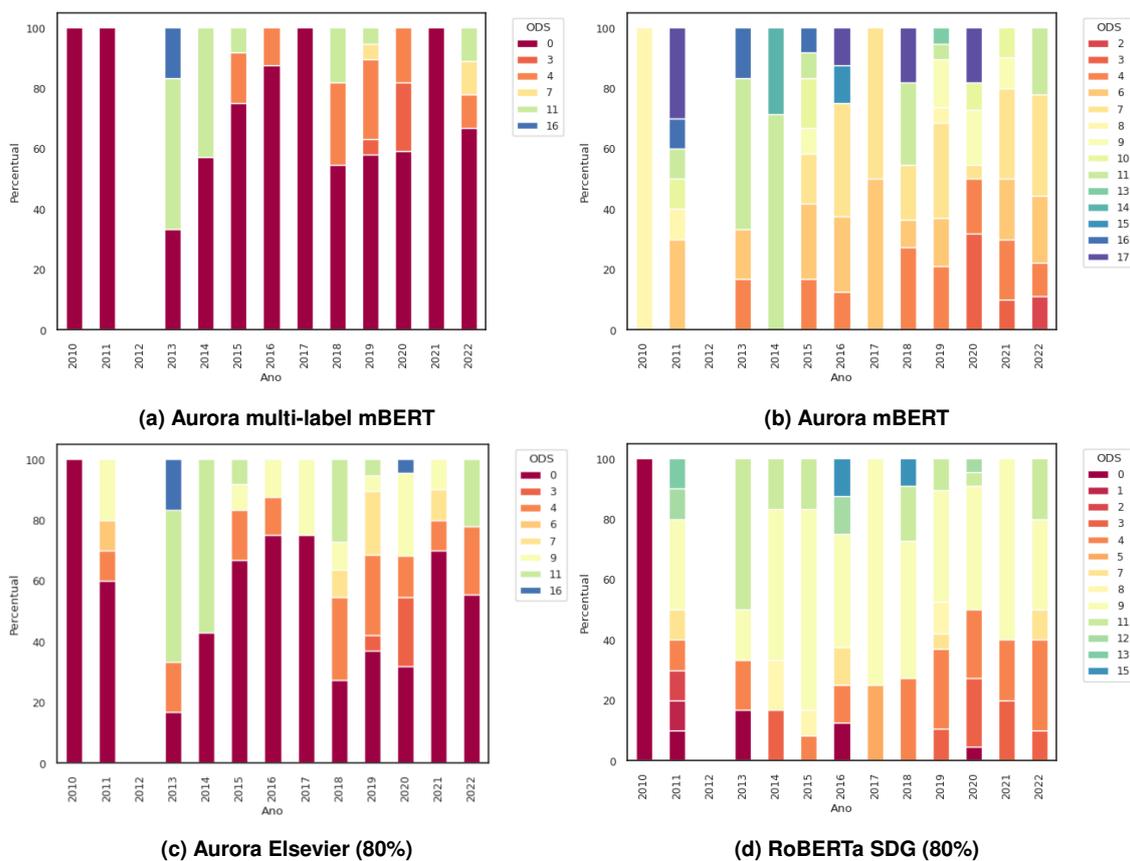
A Figura 3 apresenta o gráfico empilhado 100% dos projetos classificados por ODS de cada modelo por ano. Aqui, percebe-se a ausência de projetos cadastrados em 2012. Interessante notar que em 2010, todos os projetos foram classificados como não-relacionados aos ODS, com exceção do Aurora mBERT, que classificou todos os projetos como ODS 8.

Além de 2010, o Aurora multi-label mBERT (Figura 3a) também classificou todos os projetos de 2011, 2016 e 2021 como não-relacionados aos ODS. A partir do ano de 2011, os outros modelos começaram a apresentar variabilidade em suas classificações.

O modelo Aurora mBERT, como dito anteriormente, não classificou nenhum projeto como não-relacionado a um ODS e os projetos foram classificados majoritariamente nos ODS 6 e 7. Já o modelo Aurora Elsevier (80%) 3c apresenta um quantitativo de projetos não-relacionados aos ODS mais similar ao modelo Aurora multi-label mBERT, com predominância do ODS 4.

Em relação as classificações do modelo RoBERTa SDG (80%) 3d, a partir do ano de 2014, o modelo relaciona a grande maioria dos projetos ao ODS 9. É interessante observar que entre os anos de 2016 e 2022 houve uma presença considerável do ODS 4 (Educação de qualidade) e ao ODS 11 (Cidades e Comunidades sustentáveis).

Os ODS 14 (Vida na Água) e 17 (Parcerias e Meios de Implementação) foram selecionados apenas pelo Aurora mBERT; e o ODS 5 (Igualdade de Gênero) apenas pelo RoBERTa SDG (80%). Já o ODS 3 foi selecionado por todos os modelos. É possível observar que os modelos Aurora multi-Label mBERT e o Aurora Elsevier mBERT (80%) apresentaram a maior incidência de classificação dos projetos como não-classificados. Os ODS 3, 4, 7, e 11 compartilham certa semelhança em seus quantitativos.



**Figura 3: Gráfico empilhado 100% com a classificação dos projetos de pesquisa de acordo com os ODS e sua distribuição ao longo dos anos.**

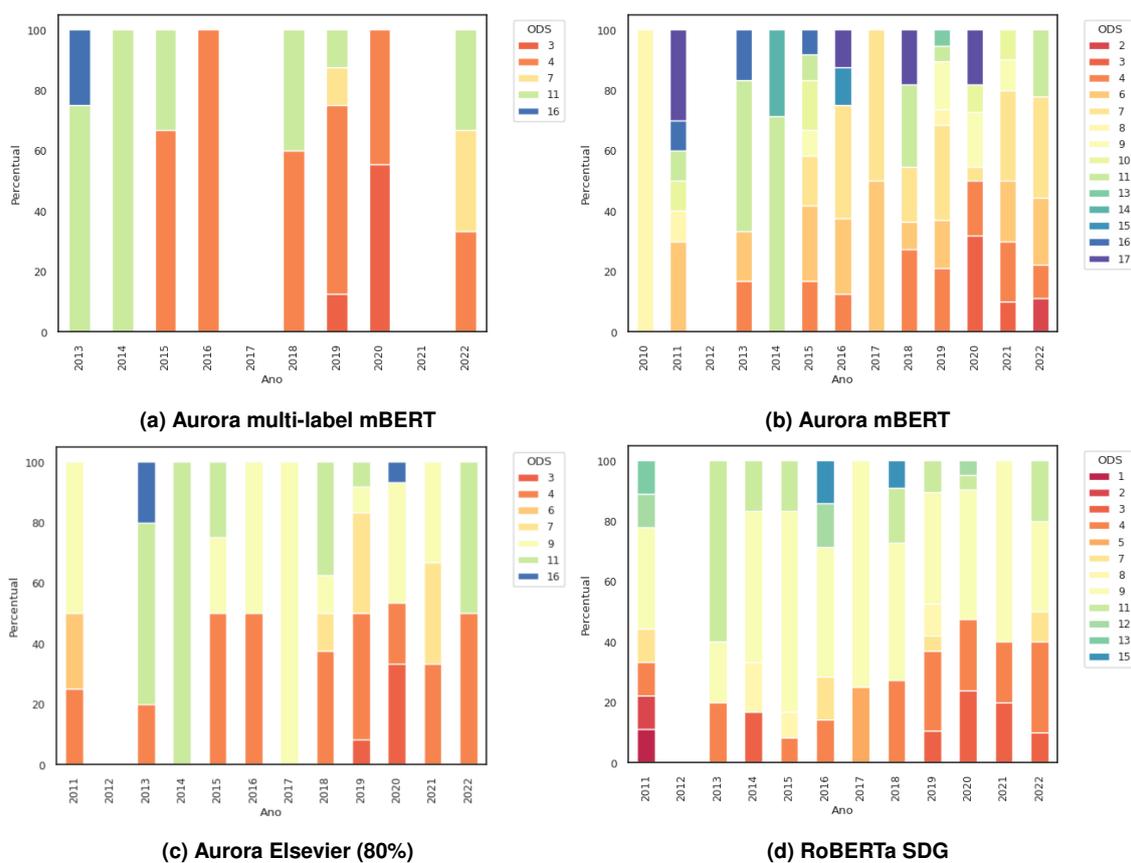
A Figura 4 apresenta o gráfico empilhado 100% dos projetos por ODS classificados por cada modelo por ano, removendo os projetos que não foram relacionados com nenhum ODS, para facilitar a visualização dos demais. Aqui, percebe-se mais claramente que o modelo Aurora multi-label mBERT concentrou os projetos em menos ODS e os modelos Aurora mBERT e Elsevier foram mais diversificados em suas classes.

A Figura 5 apresenta as nuvens de palavras considerando os projetos classificados pelo modelo Aurora multi-label mBERT e pelo Aurora Elsevier (80%). As nuvens de palavras dos projetos que foram classificados como não relacionados a nenhum ODS (Figuras 5a e 5c), em ambos os casos, são representadas por termos mais genéricos, como sistemas, dados, software, ferramenta, justificando sua falta (ou pouca) de aderência como os termos dos ODS. Ao mesmo tempo, é interessante notar a forte ligação dos termos com o ODS 4 nas Figuras 5b e 5d, trazendo temáticas relacionadas a educação, como ensino, metodologia, matemática, *Learning Analytics* e PBL (*Problem Based Learning*).

#### 4.1. Comparação com classificação manual

Como mencionado na Seção 3.3, o conjunto de dados foi rotulado manualmente por dois grupos distintos (Grupos A e B) e para uma análise comparativa, a Tabela 2 apresenta a porcentagem de concordância de cada modelo com relação aos rótulos manuais.

Os modelos Aurora multi-label mBERT e Aurora Elsevier mBERT (80%) foram os que apresentaram as maiores porcentagens de concordância para ambos os grupos,



**Figura 4: Gráfico empilhado 100% com a classificação dos projetos de pesquisa de acordo com os ODS e sua distribuição ao longo dos anos.**

**Tabela 2: Porcentagem de concordância dos modelos em relação a classificação manual dos Grupos A e B.**

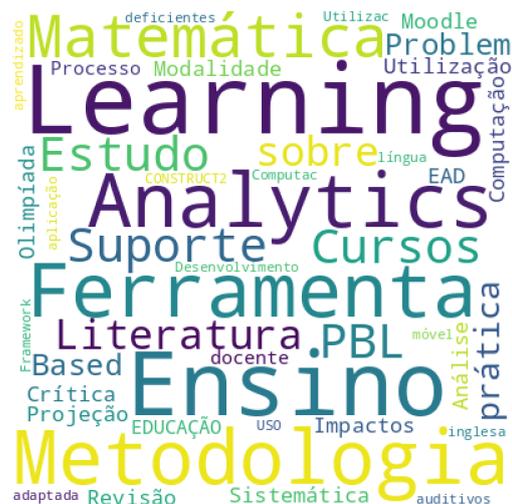
Modelos	Porcentagem de concordância (%)	
	Grupo A	Grupo B
Aurora multi-label mBERT	68.91	56.30
Aurora mBERT	26.05	26.89
Aurora Elsevier mBERT (80%)	52.94	57.14
RoBERTa SDG (80%)	42.01	48.73

embora não na mesma ordem de concordância. Interessante notar que ambos modelos classificaram mais projetos como não-relacionados a ODS e apresentaram distribuição similar entre os demais ODS.

Comparando o resultado das análises, percebe-se que, no geral, os modelos Aurora multi-label mBERT e Aurora Elsevier mBERT (80%) possuem uma certa similaridade na classificação, sugerindo um certo grau de concordância entre os modelos. Entretanto, vale ressaltar que essa semelhança é apenas numérica, uma vez que os modelos podem ter classificado o mesmo projeto em ODS diferentes. Portanto, é essencial manter a interpretação dos resultados, levando em consideração a possível divergência nos



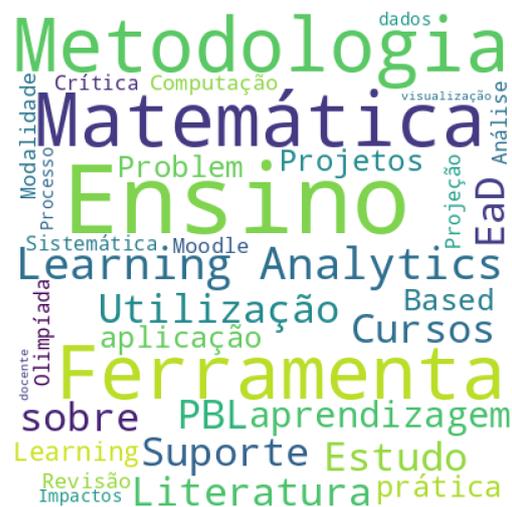
(a) Sem relação com ODS — Aurora multi-label mBERT



(b) Relacionados ao ODS 4 — Aurora multi-label mBERT



(c) Sem relação com ODS — Aurora El-sevier



(d) Relacionados ao ODS 4 — Aurora Elsevier

Figura 5: Nuvens de palavras baseadas nos títulos dos projetos

resultados dos interpretações dos modelos.

Além dos resultados apresentados na tabela, é importante ressaltar que o processo de classificação manual de projetos com base nos ODS é complexo e sujeito a diversas dificuldades. A presença de divergências entre os pesquisadores na classificação manual pode ter várias causas, como subjetividade na interpretação dos ODS, especialmente quando os projetos possuem características que podem ser associadas a múltiplos ODS; a classificação manual muitas vezes depende das informações disponíveis sobre cada projeto. Como apenas o título dos projetos foram usados para classificação, a falta de dados mais detalhados pode ter dificultado uma avaliação precisa.

## 5. Conclusões e trabalhos futuros

A ciência, tecnologia e inovação têm desempenhado um papel fundamental no progresso e desenvolvimento das nações ao longo da história. No contexto atual, com a crescente

preocupação em relação aos desafios globais de sustentabilidade, a atenção se volta para os ODS estabelecidos pela ONU para serem alcançados até 2030. A promoção de pesquisas científicas voltadas aos ODS se mostra crucial para enfrentar os desafios sociais, ambientais e econômicos que permeiam a agenda global de desenvolvimento.

Apesar da pouca similaridade entre as classificações dos modelos e a classificação manual (máximo de aproximadamente 70%), este trabalho preliminar oferece uma abordagem estratégica para a UPE, Campus Caruaru, permitindo visualizar de forma geral como seus projetos de pesquisa se relacionam com os ODS, reforçando o compromisso da universidade com a promoção do desenvolvimento sustentável.

Como trabalhos futuros, pretende-se analisar a base com outros modelos da literatura, bem como expandir o estudo para outros cenários, como análise dos projetos da UPE com um todo, bem como projetos de pesquisas submetidos a editais de fomento de bolsa, por exemplo.

## Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), e Universidade de Pernambuco (UPE). Prof. Patricia Endo é financiada pelo CNPq via PQ2.

## Referências

- [Aur ] Aurora sdg research dashboard projec. <https://aurora-sdg.labs.vu.nl/dashboard/view>. Last access: July, 2023.
- [tex ] Biblioteca textblob. <https://textblob.readthedocs.io/en/dev/>. Acesso em: julho de 2023.
- [Devlin et al. 2018] Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., and Toutanova, K. (2018). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*.
- [Google ] Google. Multilingual bert (mbert). <https://github.com/google-research/bert/blob/master/multilingual.md>. Acesso em: julho de 2023.
- [Liu et al. 2019] Liu, Y., Ott, M., Goyal, N., Du, J., Joshi, M., Chen, D., Levy, O., Lewis, M., Zettlemoyer, L., and Stoyanov, V. (2019). Roberta: A robustly optimized bert pretraining approach. *arXiv preprint arXiv:1907.11692*.
- [ONU 2015] ONU (2015). Objetivos de desenvolvimento sustentável.

## Utilização de modelos de aprendizado de máquina baseados em árvore para predição de baixo peso ao nascer

Ana Beatriz Torres Neri<sup>1</sup>, Flávio Leandro de Moraes<sup>1</sup>, Élisson da Silva Rocha<sup>1</sup>,  
Patricia Takako Endo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco (UPE)  
Caruaru – Pernambuco – Brazil

**Resumo.** *A falta de acesso a um acompanhamento de saúde de qualidade durante a gestação pode resultar em desfechos negativos, incluindo o baixo peso ao nascer (BPN), que pode incorrer em alto risco de morte ou morbidades ao longo do seu crescimento. Predizer o BPN pode garantir maior qualidade de vida no desenvolvimento da criança e evitar que essas gestações tenham um desfecho negativo, tanto para a mãe quanto para o bebê. O objetivo desta pesquisa consiste em avaliar dois modelos de aprendizado de máquina para classificação de BPN: AdaBoost e XGBoost. A avaliação utilizou um conjunto de dados do Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC) do Brasil referentes aos anos de 2018 a 2020. Antes de ser aplicado para treinamento dos modelos, o conjunto de dados foi conduzido por etapas de pré-processamento e balanceamento da base. Os atributos selecionados tratam da gestante, do pré-natal e do neonato, de acordo com a literatura. Por ser um problema de classificação, a métrica f1-score foi a principal métrica de desempenho dos modelos a ser avaliada. O modelo AdaBoost apresentou o melhor desempenho em cinco das seis métricas de avaliação, com o f1-score resultando em 56.05%, apenas a métrica sensibilidade teve um desempenho inferior. Apesar de ambos os modelos apresentarem métricas com valores baixos e muito próximos, eles podem ser aprimorados por meio de novas fontes de dados e seleção de atributos com análise de especialistas, a fim de oferecer uma tomada de decisão precisa ao longo do acompanhamento gestacional.*

### 1. Introdução

De acordo com a definição da Organização Mundial da Saúde (OMS), bebês que nascem com menos de 2.500g são considerados de baixo peso ao nascer (BPN) [Organization et al. 2019]. O peso ao nascer é um dos primeiros parâmetros usados para avaliar as condições de vitalidade de recém-nascidos em seus primeiros minutos de vida, além de outros métodos de avaliação de saúde. Com base no peso ao nascer, além do BPN, também é possível determinar as seguintes condições: (a) Peso Normal ao Nascer (PNN) - peso igual ou maior que 2.500 gramas e menor que 3.999 gramas; e (b) Macrosomia para pesos iguais ou superiores a 4.000 gramas [da saúde 2016, Organization et al. 2019].

Mais de 20 milhões de bebês nascem a cada ano no mundo com BPN, o que corresponde a uma estimativa de 15% a 20% de todos os nascimentos [Organization et al. 2014]. Além de ser um importante preditor de mortalidade, o BPN também é associado a um maior risco de morbidade, como retardo de crescimento na infância; problemas físicos; retardo no desenvolvimento mental e físico a longo prazo; condições crônicas de início na idade adulta, como doenças cardiovasculares e diabetes, entre outras [Blencowe et al. 2019].

<https://figshare.com/s/1bfbee1008787bd9e1fa>

Em decorrência dos altos números de recém-nascidos que são registrados com BPN, em 2012, a Assembleia Mundial da Saúde (AMS) aprovou um Plano Abrangente de Implementação sobre Nutrição Materna, Lactentes e de Crianças Pequenas [Blencowe et al. 2019, Organization et al. 2014]. Esse plano estabeleceu seis metas globais de nutrição, incluindo a redução de 30% no número de bebês com BPN entre 2012 e 2025. Essa redução pode resultar em uma diminuição relativa de 3% ao ano entre 2012 e 2025, levando a uma redução de aproximadamente 20 milhões para cerca de 14 milhões de bebês com baixo peso ao nascer .

O BPN é uma preocupação global, porém, a epidemiologia prevalece em países de baixa e média renda, especialmente nas populações mais vulneráveis. Em muitos desses países, há uma alta porcentagem de bebês que não são pesados quando nascem, pois muitos partos ocorrem em domicílios ou em pequenos postos de saúde e não são relatados em números oficiais. A falta desse parâmetro avaliativo reforça que a população de baixa renda, em especial as gestantes, têm menor probabilidade de receber cuidados de saúde adequados e contribui diretamente no risco de mortalidade neonatal [Organization et al. 2014].

No Brasil, o Sistema de Nascidos Vivos (SINASC) coleta informações sobre os nascidos vivos no país, contribuindo como a principal fonte de dados para estudos científicos e análise de problemas. Nos últimos 20 anos, o Brasil apresentou cerca de 8% a 9% de recém-nascidos diagnosticados com BPN por ano [Vidigal 2019]. Os últimos dados disponibilizados pelo SINASC mostram que o Brasil teve 200.102 casos de recém-nascidos com BPN em 2021, com as regiões Sudeste e Nordeste liderando com 80.365 e 53.840 casos, respectivamente . Os dados disponibilizados de 2019 a 2021 também mostram que Pernambuco é um dos oito estados da federação brasileira com maior número de casos de BPN, possuindo mais de 8 mil casos a cada ano [da saúde 2020].

Nesse cenário de predição de BPN, o estudo de [Collin et al. 2022], mostra que o aprendizado de máquina é uma ferramenta de análise eficaz em uma ampla variedade de disciplinas médicas e biológicas, trazendo uma melhor compreensão das doenças, medicamentos e medicina de precisão. Entendendo a importância de modelos de aprendizado de máquina como ferramentas de análise no auxílio para a predição e evitabilidade de BPN, o presente trabalho tem como objetivo avaliar dois modelos de aprendizado de máquina baseados em árvores para a predição de recém-nascidos com BPN, utilizando dados provenientes do estado de Pernambuco disponibilizados pelo SINASC.

O objetivo geral deste estudo de pesquisa é testar e comparar dois modelos de aprendizado de máquina para a predição de BPN, apoiando profissionais da área de saúde na realização de intervenções oportunas. O desempenho dos modelos de aprendizado de máquina é comparado usando as principais métricas de avaliação encontradas na literatura: acurácia, precisão, sensibilidade, especificidade, f1-score e a Área Sob a Curva da Característica de Operação do Receptor (ROC AUC). A técnica *grid search* foi aplicada nos modelos para melhorar seus desempenhos iniciais e retornar uma melhor combinação de parâmetros.

## 2. Trabalhos relacionados

O estudo de [Adnan et al. 2022] usou e comparou vários algoritmos de aprendizado de máquina para prever o desempenho de alunos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

(AVAs), em decorrência da necessidade e importância que se gerou de usar esses ambientes por causa da pandemia da Doença do Corona Vírus 2019 (COVID-19). Na busca pelo algoritmo de aprendizado de máquina correto e mais aplicável para fornecer mais aplicável para fornecer os melhores resultados de desempenho, vários algoritmos de aprendizado de máquina foram aplicados no conjunto de dados Open University Learning Analytics (OULA) para revelar qual deles oferece os melhores resultados em termos de performance, accuracy, precision, recall e f1-score. Os modelos foram selecionados e experimentados com várias técnicas, como *grid search*, para melhoria das performances dos scores de desempenho.

O estudo de [Collin et al. 2022] aborda a quantidade de dados personalizados na medicina atual e suas promessas de diagnósticos para pacientes, caso esses dados sejam aplicados nos modelos computacionais. Aplicados na medicina personalizada, os modelos computacionais que usam a inteligência artificial (IA) permitem um pré-requisito para diagnósticos avançados, terapias direcionadas e estratégias de prevenção para o tratamento de doenças em nível de paciente único. O uso de modelos de aprendizado de máquina pode levar a uma melhor compreensão das doenças e do modo de ação dos medicamentos, bem como à medicina de predição, entre tantas outras contribuições.

O estudo de [Hamida et al. 2020] teve como objetivo melhorar o desempenho de cinco modelos de classificação de aprendizado de máquina (SVM, AdaBoost, Random Forest, XGBoost e Decision Tree), otimizando os parâmetros desses algoritmos. O objetivo do estudo se deu em estabelecer um modelo de detecção precoce para distinguir os casos de COVID-19 dos saudáveis, usando dados virais e sanguíneos de pacientes com técnicas de aprendizado de máquina. Os experimentos são realizados em conjuntos de dados de pacientes anônimos com ou sem doença COVID-19. O conjunto de dados utilizado é obtido do Hospital Albert Einstein em São Paulo, Brasil. Para avaliar os resultados alcançados, o estudo usou diferentes métricas de avaliação de desempenho e técnicas de otimização dos hiperparâmetros.

### 3. Conceitos básicos

#### 3.1. Modelos de aprendizado de máquina

Os seguintes modelos de aprendizado de máquina para a classificação de BPN foram avaliados: AdaBoost e XGBoost.

Os modelos de aprendizado de máquina avaliados neste trabalho tem o *boosting* como um método para reduzir erros na análise preditiva de dados. O *boosting* usa um algoritmo de aprendizado básico para gerar regras de predição fracas, ou seja, que tem baixa precisão de predição, e então combina essas regras para criar uma única regra de previsão forte. Isso pode ser muito eficaz para melhorar a precisão de algoritmos de aprendizado de máquina [Schapire 2003].

AdaBoost foi um dos primeiros modelos de *boosting* desenvolvidos. Ele se adapta e tenta se autocorrigir a cada iteração do processo de *boosting*. O algoritmo desta técnica treina os preditores em sequência e cada preditor tenta corrigir seu predecessor. A partir do conjunto de dados de treinamento, uma análise dos exemplos usando um aprendiz fraco é realizada, visando encontrar um classificador que apresente um baixo erro em relação à distribuição dos dados. Esse processo é repetido várias vezes e, ao final, o modelo

final é obtido como uma combinação equilibrada das classificações dos aprendizes fracos [Schapire 2013].

XGBoost é um dos mais modernos algoritmos de aprendizado de máquina. Em comparação com outros classificadores de conjunto, oferece melhores pontuações de desempenho e possui uma variedade de parâmetros de ajuste para regularização [Adnan et al. 2022]. O XGBoost é um algoritmo de aumento de árvore de decisão. No aumento da árvore, cada novo modelo adicionado ao conjunto é uma árvore de decisão. Apesar do bom desempenho em relação às implementações de gradient boosting existentes, o XGBoost pode consumir muito tempo para ser executado [Mitchell and Frank 2017].

Para ajustar e melhorar os valores de desempenhos de predição dos modelos, o *grid search* foi aplicado. O *grid search* é uma técnica usada para otimizar hiperparâmetro, que encontra a melhor combinação de hiperparâmetros que fornecem resultados ideais para o desempenho do modelo. O *grid search* cria vários modelos, cada um com uma combinação única de hiperparâmetros. O objetivo do *grid search* é treinar cada um desses modelos e avaliar seu desempenho por meio de validação cruzada. Na última análise, o modelo que retorna os melhores resultados é selecionado [Adnan et al. 2022].

### 3.2. Métricas de avaliação

Para a avaliação quantitativa do desempenho dos modelos, utilizou-se as principais métricas de avaliação da literatura, que incluiu a acurácia, precisão, sensibilidade, especificidade, f1-score e a Área Sob a Curva da Característica de Operação do Receptor (ROC AUC).

## 4. Materiais e métodos

### 4.1. Conjunto de dados

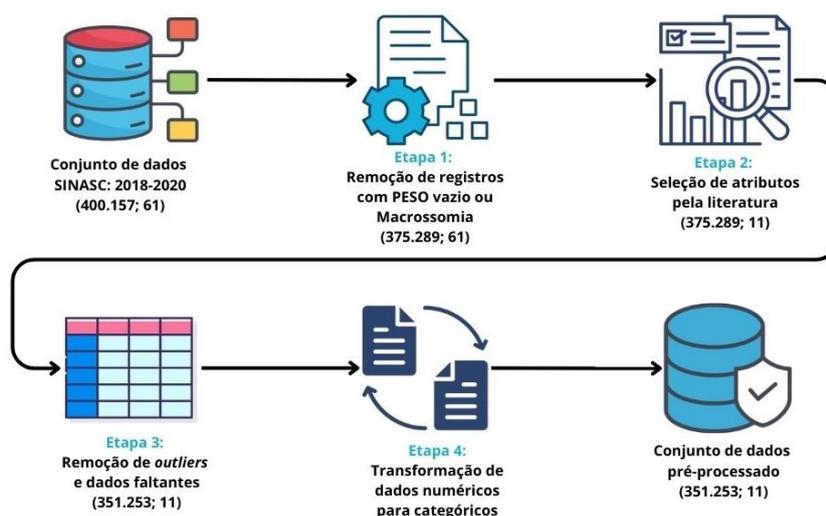
O presente trabalho utilizou um conjunto de dados disponíveis publicamente pelo SINASC. O conjunto de dados abrange o período de 2018 a 2020 e é composto por 61 atributos e 400.157 registros. Os atributos englobam uma variedade de informações sobre o período gestacional, como histórico gestacional da mãe (quantidade de filhos vivos, quantidade de partos cesáreos), dados sociodemográficos materno-infantis, detalhes dos pré-natais, dados da unidade de saúde, atendimento recebido, detalhes do recém-nascido e datas pessoais informativas [da saúde 2020].

### 4.2. Etapas do pré-processamento de dados

Foram conduzidas etapas de pré-processamento de dados para lidar com valores ausentes, identificar e tratar os valores discrepantes (*outliers*), além da realização de transformações necessárias no conjunto, como ilustra a Figura 1.

O atributo alvo refere-se ao peso do recém-nascido (denominado PESO) e é expresso em unidade de medida de massa, o grama (g). O conjunto de dados inicial do SINASC contém 31.068 registros de recém-nascidos com BPN, 344.221 com PNN, 24.838 com macrossomia e 30 registros vazios. A primeira etapa do pré-processamento contou com a remoção de todos os registros em que o atributo alvo (PESO) estava vazio e o peso de recém-nascido macrossômico, pois esses dados estavam fora do escopo do trabalho.

Durante a segunda etapa, a seleção manual de atributos foi realizada com o objetivo de alcançar os melhores resultados utilizando o menor número possível de atributos.



**Figura 1. Metodologia do pré-processamento de dados aplicada no conjunto de dados do SINASC**

Essa seleção baseou-se em estudos da literatura que abordam a previsão de BPN. Dez trabalhos foram analisados, nos quais foram identificados e coletados todos os atributos utilizados nas respectivas análises. Em seguida, verificou-se quais desses atributos estavam disponíveis no conjunto de dados do SINASC. Os atributos selecionados estão listados na Tabela 1.

Foram selecionados todos os atributos mencionados em pelo menos um dos 10 trabalhos da literatura. No entanto, os atributos marcados com asterisco '\*' foram desconsiderados, pois se referiam a informações coletadas após o nascimento do bebê, como local de nascimento e tipo de parto e não eram adequados para a previsão de BPN. Como resultado desse processo, foram escolhidos 10 atributos, além do atributo alvo, para prosseguir com a análise e predição. A Tabela 2 descreve todos os 11 atributos utilizados no conjunto de dados deste trabalho.

A terceira etapa do pré-processamento de dados consistiu na remoção de *outliers* e dados faltantes. Os registros que foram identificados como possíveis *outliers* pelos especialistas em saúde foram eliminados. Essa eliminação contou com a colaboração de especialistas do Programa Mãe Coruja Pernambucana (PMCP), programa social que oferece apoio às mães pernambucanas, antes e depois do nascimento de seus filhos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) [pro 2007]. Foram removidos os registros em que a idade da mãe era superior a 56 anos, assim como aqueles que indicavam ter mais de 11 filhos vivos, mais de 7 filhos falecidos e mais de 5 partos cesáreos. Além disso, os registros que apresentavam ao menos 1 dado faltante foram excluídos. No total, 24.036 registros foram descartados do conjunto de dados, sendo 1.443 registros pertencentes à classe minoritária.

A quarta e última etapa do pré-processamento de dados contou com a transformação de atributos que estavam em dados numéricos para dados categóricos. O atributo PESO foi convertido em valores binários, onde o valor 1 passou a representar os casos de BPN, e o valor 0 foi atribuído aos casos de PNN. Além disso, o atributo OCUPAÇÃO também foi transformado, pois originalmente era um atributo numérico discreto representado no código de ocupação da mãe com base na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) [do Trabalho 2022]. Esse atributo continha 1.150 diferentes códigos ocupacionais, os quais foram agrupados em 13 categorias. A transformação foi realizada

**Tabela 1. Atributos encontrados na literatura para predição de BPN**

<b>Autores</b>	<b>Atributos presentes no SINASC</b>
[Islam Pollob et al. 2022]	idade da mãe, escolaridade, paridade*, peso, gravidez de gêmeos, sexo da criança, quantidade de consulta de pré-natal*, local do parto*, parto por cesariana e peso do feto.
[Cho et al. 2022]	gestação múltipla, parto por cesariana, escolaridade, solteira, sexo e peso do feto.
[Borson et al. 2020]	idade atual em anos completos, número total de filhos já nascidos*, número de filhos vivos, taxa de alfabetização e peso do feto.
[Zahirzada and Lavangnananda 2021]	idade da mãe, consultas de pré-natal*, parto por cesariana, escolaridade, ocupação, sexo do bebê, gravidez de gêmeos e peso do feto.
[Hussain and Borah 2020]	idade, paridade*, consultas de pré-natal*, sexo e peso do feto.
[Faruk and Cahyono 2018]	educação da mãe, idade da mãe, trabalho da mãe, número de crianças e peso do feto.
[Kuhle et al. 2018]	idade materna, união estável/casada, sexo fetal masculino e peso do feto
[Senthilkumar and Paulraj 2015]	idade, raça e peso do feto.
[Loreto et al. 2019]	gestação múltipla, idade, sexo e peso do feto.
[Kader and Perera 2014]	sexo, raça, idade, educação, consultas pré-natais* e peso do feto.

**Tabela 2. Atributos do conjunto de dados final**

<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
IDADEMAE	Numérico	Idade da mãe (anos)
ESTCIVMAE	Catégorico	Situação conjugal da mãe, estado civil
CODOCUPMAE	Catégorico	Código de ocupação da mãe (tabela CBO)
QTDFILVIVO	Numérico	Número de filhos vivos
QTDFILMORT	Numérico	Perdas fetais e abortos.
GRAVIDEZ	Catégorico	Tipo de gravidez: 1- Única; 2- Dupla; 3- Tripla ou mais; 9- Ignorado.
SEXO	Catégorico	F - feminino; M - masculino; I - ignorado
PESO	Binário	Peso ao nascer.
RACACORMAE	Catégorico	Raça e cor da mãe.
QTDPARTCES	Numérico	Quantidade de partos cesáreos anteriores.
ESMAEAGR1	Catégorico	Grau escolar da mãe.

segundo as seguintes regras:

- As ocupações que possuíam mais 2.000 registros foram agrupadas em uma única

- categoria através de uma codificação única. Caso uma ocupação fosse semelhante a outra, que já estava categorizada, ela também seria agrupada sob o mesmo código;
- Já as ocupações que possuíam menos de 2.000 registros foram categorizadas com o mesmo valor, representando a categoria “Outros”.

Após as etapas de pré-processamento e limpeza, o conjunto de dados final ficou composto por 11 atributos e 351.253 registros. Desses registros, 29.625 correspondem a dados de BPN e 321.628 registros correspondem ao PNN.

O conjunto de dados pré-processados utilizado neste estudo está disponível gratuita e publicamente para download no Mendeley<sup>1</sup>.

Uma preocupação ao realizar a predição de BPN é que os dados de treinamento podem apresentar classes desbalanceadas, o que pode afetar negativamente no aprendizado do modelo. Um classificador treinado em dados desequilibrados pode ser tendencioso em favor da classe majoritária. Um método possível de minimizar esse problema, é usar amostragem de dados para alcançar uma distribuição de classes mais equilibrada. No presente trabalho, utilizou-se a técnica *Random Undersampling* [Prusa et al. 2015].

Antes de treinar os modelos, foi observado que a classe minoritária (BPN) correspondia a apenas 11% dos registros, enquanto a classe majoritária (PNN) correspondia a 89%. Para lidar com o desbalanceamento, a técnica *Random Undersampling* foi utilizada, técnica que consiste em selecionar aleatoriamente e sem reposição dos registros da classe majoritária, reduzindo-a para o mesmo número de registros da classe minoritária. Essa abordagem permite que os modelos sejam treinados em um conjunto de dados equilibrado. O conjunto de dados balanceado foi dividido em 70% para treino do modelo e 30% para teste.

## 5. Resultados e discussões

Neste trabalho, foram utilizados os modelos baseados em árvore Adaptive Boosting (AdaBoost) e XGBoost, para realizar a predição de BPN, como descrito anteriormente. Conforme apresentado na Tabela 3, cada modelo foi configurado com um conjunto específico de hiperparâmetros. A técnica *grid search* foi utilizada para definir as configurações ideais dos modelos. O *grid search* foi aplicado utilizando a técnica de validação cruzada k-fold, com k = 10, e a métrica utilizada para avaliar o desempenho do modelo foi o f1-score.

**Tabela 3. Parâmetros e valores usados no grid search**

Modelos	Parâmetros	Valores
AdaBoost	n_estimators:	[50, 100, 150, 200, 250]
	random_state:	[None, 5, 50, 100],
	learning_rate:	[0.001, 0.01, 0.1, 1.0],
	algorithm:	['SAMME', 'SAMME.R']
XGBoost	n_estimators:	[100, 250, 500],
	subsample:	[0.25, 0.5, 1.0],
	max_depth:	[0, 3, 6, 9],
	learning_rate:	[0.01, 0.1, 0.3]

<sup>1</sup>Disponível em: <https://data.mendeley.com/v1/datasets/z3ychcthm2/draft?preview=1>

A Tabela 4 apresenta os valores dos hiperparâmetros que proporcionaram os melhores resultados para cada modelo durante a fase de treinamento.

**Tabela 4. Resultados do *grid search* nos modelos**

Modelos	Parâmetros	Valores	f1-score
<b>AdaBoost</b>	n_estimators: random_state: learning_rate: algorithm:	[250], [None], [1.0], ['SAMME.R']	<b>56,05%</b>
<b>XGBoost</b>	n_estimators: subsample: max_depth: learning_rate:	[250], [0.5], [9], [0.1]	<b>55,19%</b>

Os resultados obtidos pelos dois modelos foram muito próximos, com o AdaBoost alcançando o melhor f1-score de 56.05% e o XGBoost obtendo um menor f1-score, com 55.19%.

Já a Tabela 5 apresenta os resultados obtidos durante a fase de teste desses modelos. É possível perceber que ambos os modelos apresentaram um desempenho semelhante, com os valores das métricas de avaliação variando entre 51% e 70%. Ambos os modelos obtiveram os melhores resultados na métrica de especificidade, o que indica que tiveram uma boa capacidade de prever corretamente a classe majoritária (PNN).

**Tabela 5. Resultados dos modelos e suas métricas**

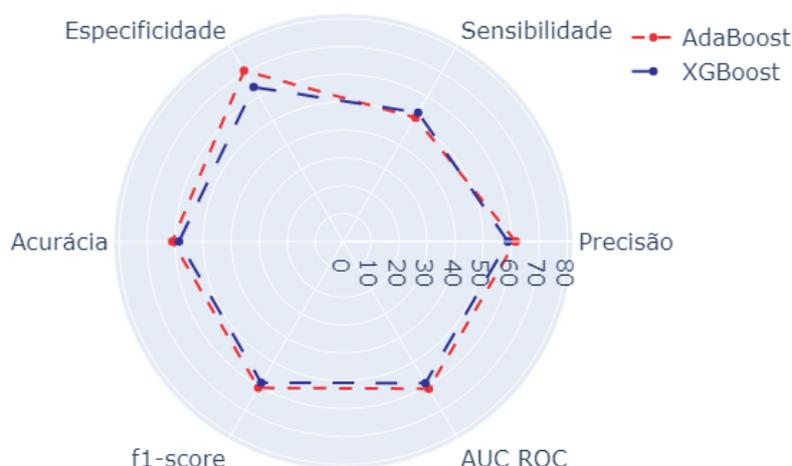
Métricas	AdaBoost	XGBoost
<b>Especificidade</b>	<b>70,76%</b>	63,93%
<b>Sensibilidade</b>	51,34%	<b>53,39%</b>
<b>Acurácia</b>	<b>60,98%</b>	58,62%
<b>Precisão</b>	<b>61,47%</b>	58,75%
<b>f1-score</b>	<b>60,64%</b>	58,52%
<b>AUC ROC</b>	<b>61,05%</b>	58,65%

Os dois modelos também apresentaram os baixos resultados na mesma métrica, sensibilidade, com valores variando entre 51% e 53%. Isso indica que tiveram uma taxa menor de acertos na previsão da classe minoritária (BPN). Pode-se concluir, portanto, que os modelos tiveram mais dificuldade em identificar corretamente os casos de BPN.

A Figura 2 apresenta um resumo dos resultados de desempenho dos modelos em um gráfico de radar. É possível ratificar que o modelo AdaBoost apresentou os melhores resultados em 5 das 6 métricas, perdendo apenas na sensibilidade.

O modelo XGBoost teve o menor desempenho entre os dois modelos, mas obteve a melhor sensibilidade, como dito anteriormente. Isso nos mostra que o modelo XGBoost teve melhor capacidade de prever corretamente os casos de BPN. Portanto, o modelo AdaBoost pode ser considerado o mais eficaz em termos de desempenho global, enquanto o modelo XGBoost se destacou na identificação correta dos casos de BPN.

Na métrica f1-score, os resultados mostraram uma pequena diferença nos valores entre o modelo de maior desempenho (AdaBoost) e o modelo de menor desempenho



**Figura 2. Gráfico de Radar - Comparação entre os modelos**

(XGBoost), com uma diferença de um pouco mais de 2%. Além disso, os dois modelos apresentaram um melhor desempenho na previsão da classe majoritária (PNN), com valores de Especificidade variando entre 63% e 70%.

Apesar do AdaBoost ter alcançado valores superiores na maioria das métricas e ser mais preciso na previsão da classe minoritária (BPN), seus resultados ainda não são satisfatórios para aplicação prática. Essa conclusão se dá pela acurácia do AdaBoost ter atingido apenas 60.98%, isso significa que o modelo não oferece um nível significativo de confiabilidade, o que pode limitar sua utilidade na tomada de decisões importantes, como a decisão do profissional da área de saúde sobre o risco de uma gestante ter ou não um bebê com BPN.

## 6. Conclusões e próximos passos

A partir dos resultados do presente trabalho, é possível concluir que a utilização de técnicas de aprendizado de máquina para prever BPN durante a gestação é uma técnica promissora, mas que se faz necessário aprimorar os modelos para garantir sua eficácia na aplicação prática de previsão do BPN. Para isso, é necessário realizar pesquisas adicionais e desenvolver estratégias para melhorar o desempenho dos modelos, a fim de torná-los mais confiáveis e úteis no contexto clínico.

Para trabalhos futuros, sugere-se explorar o treinamento e análise de outros modelos de aprendizado de máquina. Outro plano é o desenvolvimento de um modelo que incorpore a seleção de atributos realizada por especialistas da área de saúde. Isso permitirá obter uma solução mais alinhada com a realidade clínica, levando em consideração os atributos que são considerados relevantes pelos profissionais da área. Abordagem essa que pode melhorar a interpretabilidade e a utilidade dos modelos, tornando-os mais confiáveis e aplicáveis em um contexto clínico.

## 7. Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE),

e Universidade de Pernambuco (UPE), uma entidade do Governo do Estado de Pernambuco focada na promoção do ensino, pesquisa e extensão. Patricia Takako Endo é financiada pela CNPq - Bolsa de Produtividade PQ 2.

## Referências

- (2007). Programa mãe coruja pernambucana. [https://www.google.com/url?q=https://maecoruja.pe.gov.br/o-programa/&sa=D&source=docs&ust=1689865394523640&usg=AOvVaw1nHGS-yJjbdzz8l6\\_jl1Nop](https://www.google.com/url?q=https://maecoruja.pe.gov.br/o-programa/&sa=D&source=docs&ust=1689865394523640&usg=AOvVaw1nHGS-yJjbdzz8l6_jl1Nop). Accessed 31 August 2022.
- Adnan, M., Alarood, A. A. S., Uddin, M. I., and ur Rehman, I. (2022). Utilizing grid search cross-validation with adaptive boosting for augmenting performance of machine learning models. *PeerJ Computer Science*, 8:e803.
- Blencowe, H., Krusevec, J., De Onis, M., Black, R. E., An, X., Stevens, G. A., Borghi, E., Hayashi, C., Estevez, D., Cegolon, L., et al. (2019). National, regional, and worldwide estimates of low birthweight in 2015, with trends from 2000: a systematic analysis. *The Lancet global health*, 7(7):e849–e860.
- Borson, N. S., Kabir, M. R., Zamal, Z., and Rahman, R. M. (2020). Correlation analysis of demographic factors on low birth weight and prediction modeling using machine learning techniques. In *2020 Fourth World Conference on Smart Trends in Systems, Security and Sustainability (WorldS4)*, pages 169–173. IEEE.
- Cho, H., Lee, E. H., Lee, K.-S., and Heo, J. S. (2022). Machine learning-based risk factor analysis of adverse birth outcomes in very low birth weight infants. *Scientific Reports*, 12(1):12119.
- Collin, C. B., Gebhardt, T., Golebiewski, M., Karaderi, T., Hillemanns, M., Khan, F. M., Salehzadeh-Yazdi, A., Kirschner, M., Krobtsch, S., consortium, E.-S., et al. (2022). Computational models for clinical applications in personalized medicine—guidelines and recommendations for data integration and model validation. *Journal of personalized medicine*, 12(2):166.
- da saúde, M. (2016). Guia de orientações para o método canguru na atenção básica: Cuidado compartilhado.
- da saúde, M. (2020). Datasus- tecnologia da informação a serviço do sus.
- do Trabalho, M. (2022). Classificação brasileira de ocupações.
- Faruk, A. and Cahyono, E. S. (2018). Prediction and classification of low birth weight data using machine learning techniques. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 3(1):18–28.
- Hamida, S., El Gannour, O., Cherradi, B., Ouajji, H., and Raihani, A. (2020). Optimization of machine learning algorithms hyper-parameters for improving the prediction of patients infected with covid-19. In *2020 IEEE 2nd International Conference on Electronics, Control, Optimization and Computer Science (Icecocs)*, pages 1–6. IEEE.
- Hussain, Z. and Borah, M. D. (2020). Birth weight prediction of new born baby with application of machine learning techniques on features of mother. *Journal of Statistics and Management Systems*, 23(6):1079–1091.

- Islam Pollob, S. A., Abedin, M. M., Islam, M. T., Islam, M. M., and Maniruzzaman, M. (2022). Predicting risks of low birth weight in bangladesh with machine learning. *PloS one*, 17(5):e0267190.
- Kader, M. and Perera, N. K. P. (2014). Socio-economic and nutritional determinants of low birth weight in india. *North American journal of medical sciences*, 6(7):302.
- Kuhle, S., Maguire, B., Zhang, H., Hamilton, D., Allen, A. C., Joseph, K., and Allen, V. M. (2018). Comparison of logistic regression with machine learning methods for the prediction of fetal growth abnormalities: a retrospective cohort study. *BMC pregnancy and childbirth*, 18(1):1–9.
- Loreto, P., Peixoto, H., Abelha, A., and Machado, J. (2019). Predicting low birth weight babies through data mining. In *World Conference on Information Systems and Technologies*, pages 568–577. Springer.
- Mitchell, R. and Frank, E. (2017). Accelerating the xgboost algorithm using gpu computing. *PeerJ Computer Science*, 3:e127.
- Organization, W. H. et al. (2014). Global nutrition targets 2025: low birth weight policy brief. Technical report, World Health Organization.
- Organization, W. H. et al. (2019). Unicef-who low birthweight estimates: levels and trends 2000-2015. Technical report, World Health Organization.
- Prusa, J., Khoshgoftaar, T. M., Dittman, D. J., and Napolitano, A. (2015). Using random undersampling to alleviate class imbalance on tweet sentiment data. In *2015 IEEE international conference on information reuse and integration*, pages 197–202. IEEE.
- Schapire, R. E. (2003). The boosting approach to machine learning: An overview. *Nonlinear estimation and classification*, pages 149–171.
- Schapire, R. E. (2013). *Explaining AdaBoost*, pages 37–52. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Senthilkumar, D. and Paulraj, S. (2015). Prediction of low birth weight infants and its risk factors using data mining techniques. In *Proceedings of the 2015 international conference on industrial engineering and operations management*, pages 186–194.
- Vidigal, F. M. C. S. (2019). Percentual de crianças de baixo peso em relação ao total de nascidos vivos (2002 - 2019).
- Zahirzada, A. and Lavangnananda, K. (2021). Implementing predictive model for low birth weight in afghanistan. In *2021 13th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST)*, pages 67–72. IEEE.

## Visualizando o processo: um dashboard para apoio a professores de cursos à distância no acompanhamento processual da aprendizagem.

Júlio César Roque da Silva, José Thiago Torres da Silva, José Luan da Silva Araújo, Patrícia Takako Endo, Raphael A. Dourado

Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Caruaru  
Av. Projetada 01, SN, Nova Caruaru, 55.014-908 – Caruaru–PE, Brasil

{julio.roque, thiago.torress, luan.araujo, patricia.endo, raphael.dourado}@upe.br

**Resumo.** *Este trabalho apresenta um dashboard para auxiliar professores que atuam em cursos EaD a acompanharem e analisarem a aprendizagem de seus alunos de forma processual. A ferramenta foi concebida e desenvolvida através de um processo iterativo de design com etapas de entendimento do problema, prototipação de baixo e alto nível. O dashboard foi utilizado para analisar uma base de dados real de cursos técnicos EaD de uma escola pública de Pernambuco. Os insights obtidos com a ferramenta mostraram padrões de comportamento que podem auxiliar os professores a entender melhor as estratégias de aprendizagem de seus alunos, intervir em tempo real para melhorar o desempenho dos mesmos e também refletir sobre sua prática docente.*

### 1. Introdução

Com a difusão do uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) para mediação de atividades de ensino-aprendizagem, especialmente na Educação à Distância (EaD), tornou-se possível coletar e armazenar uma grande quantidade de dados relativos às interações dos estudantes com estas plataformas, tal como quantidade e horários de acessos ao ambiente e aos materiais disponibilizados, entrega de atividades, comunicação dos estudantes com professores, tutores, e outros estudantes, dentre outras informações. O desafio de analisar e extrair conhecimentos desses conjuntos de dados deu origem ao *Learning Analytics* (WISE, 2019), uma área de pesquisa que se propõe a entender e aprimorar os processos de ensino-aprendizagem a partir da análise de dados coletados em contextos educacionais.

Dentre os diversos atores que podem se beneficiar da análise de dados educacionais estão os docentes que atuam em cursos na modalidade EaD. Dada as dificuldades de interação entre professores e alunos nesta modalidade, muitas vezes os professores não conseguem acompanhar o progresso da turma ou identificar com antecedência alunos com dificuldades de aprendizagem, o que dificulta a prática da avaliação formativa (SEDRAKYAN et al., 2018). Nesse contexto, ferramentas que disponibilizem aos professores os dados coletados pelos AVAs de forma facilmente compreensível podem auxiliá-los a tanto identificar precocemente alunos com dificuldades de aprendizagem quanto refletir e aprimorar suas práticas pedagógicas e o *design* instrucional do curso (LOCKYER; HEATHCOTE; DAWSON, 2013; MANGAROSKA; GIANNAKOS, 2019; WISE, 2019).

Uma das formas mais efetivas de disponibilizar os resultados das análises conduzidas utilizando *Learning Analytics* aos atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem (estudantes, professores, gestores, etc.) são os *Learning Analytics Dashboards* (LADs) (SCHWENDIMANN et al., 2017; VERBERT et al., 2020). Os LADs são interfaces interativas que utilizam técnicas de Visualização de Dados (MUNZNER, 2009) para comunicar dados educacionais de forma facilmente compreensível pelos usuários, utilizando representações gráficas interativas como gráficos de dispersão, gráficos de barras, linhas do tempo, dentre outras.

Embora na última década muitas pesquisas tenham sido desenvolvidas no sentido de construir *dashboards* para auxiliar docentes a acompanhar a aprendizagem de seus alunos (SCHWENDIMANN et al., 2017; VERBERT et al., 2020), a maioria dessas propostas se restringem a analisar os produtos da aprendizagem (ex.: atividades entregues e avaliações formais) ou quantificar indicadores simples de acesso (quantidade de logins no AVA, acessos à página da disciplina, etc.), negligenciando aspectos do caráter processual da aprendizagem, como a ordem em que os(as) estudantes acessam os materiais disponibilizados. Ou seja, não é feita uma análise da aprendizagem como um processo contínuo no tempo (VERBERT et al., 2020; VIEIRA; PARSONS; BYRD, 2018; WISE, 2019).

Considerando este problema, o presente trabalho utiliza técnicas de visualização de sequências de eventos (GUO et al., 2022) e *Data Storytelling* (ECHEVERRIA et al., 2018) como forma de analisar processualmente as trajetórias de aprendizagem de alunos na EaD. O restante do texto está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os principais conceitos utilizados no trabalho e pesquisas relacionadas, a Seção 3 descreve o método utilizado, a Seção 4 apresenta os resultados obtidos e a Seção 5 resume as conclusões do estudo e trabalhos futuros.

## 2. Fundamentação Teórica e Trabalhos relacionados

Diversos autores reforçam a importância de abordagens baseadas em *Learning Analytics* para analisar a aprendizagem como um processo. Wise (2019) as classifica como “abordagens temporais”, enquanto Lockyer et al. (2013) propõem o termo “*process analytics*” para definir análises relacionadas aos passos dados pelos alunos para completar uma tarefa ou produzir um determinado resultado.

Sedrakyan et al. (SEDRAKYAN et al., 2018) constroem uma ponte entre a teoria da regulação da aprendizagem, a teoria do *feedback* e o design de *Learning Analytics Dashboards*, classificando estes últimos como fornecedores de *feedback* para diferentes partes interessadas, incluindo professores. Os mesmos autores argumentam que os dashboards podem fornecer quatro (não mutuamente exclusivos) tipos de *feedback*: *feedback* cognitivo, comportamental, orientado a resultados e orientado a processos. Neste trabalho, a ferramenta proposta foca na interseção entre o *feedback comportamental*, relativo às ações tomadas pelo estudante para completar uma tarefa, e *feedback orientado ao processo*, que visa aprimorar o processo de aprendizagem durante sua execução, geralmente antes de finalizar ciclos como avaliações formais. Com isso, almeja-se fornecer uma representação aprimorada do progresso dos estudantes e de suas necessidades de regulação durante o processo de aprendizagem (SEDRAKYAN et al., 2018).

Do ponto de vista da área de Visualização de Dados, processos de aprendizagem podem ser representados visualmente através de técnicas de visualização de sequências de eventos (GUO et al., 2022). Estas técnicas propõem metáforas visuais e estratégias de pré-processamento adequadas para a representação de bases de dados em que o tempo é uma das dimensões. Os dados de processos de aprendizagem coletados por AVAs se encaixam nesta categoria, pois são normalmente armazenados como uma sequência de ações do estudante durante sua interação com o ambiente. Outra técnica com potencial de auxiliar na visualização destes dados é o *Data Storytelling*, que fornece princípios para a construção de narrativas visuais a partir de dados, guiando os usuários no processo de extração de conhecimentos úteis (*insights*) das visualizações com as quais interage (ECHEVERRIA et al., 2018). Juntas, estas técnicas podem ajudar os professores a identificar os obstáculos que os alunos enfrentam ao longo do seu percurso de aprendizagem e os padrões que levam ao sucesso acadêmico.

Na literatura atual, poucos trabalhos propõem visualizações interativas voltadas para professores nas quais a aprendizagem seja de fato representada como um processo (SCHWENDIMANN et al., 2017; VIEIRA; PARSONS; BYRD, 2018). Os *dashboards* ViSeq (CHEN et al., 2020) e DropoutSeer (CHEN et al., 2016) focam na identificação e visualização de padrões em cursos online abertos massivos (MOOCs), o primeiro para analisar as sequências de exploração de conteúdo e o segundo para identificar padrões de evasão. No entanto, nenhum destes ampara a construção de suas ferramentas em teorias da aprendizagem. Outros trabalhos (DOURADO, 2021; DOURADO et al., 2021) propuseram e avaliaram dashboards para análise processual, porém a avaliação destas ferramentas com professores mostrou a necessidade de desenvolver visualizações mais simples e intuitivas de modo a facilitar a utilização por usuários com pouca familiaridade em análise de dados. Essas necessidades motivaram a realização do presente trabalho.

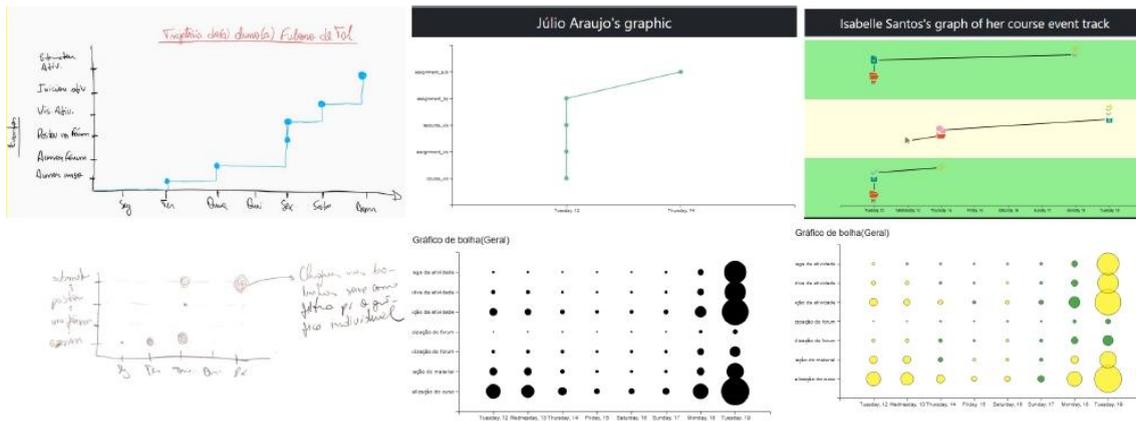
### 3. Metodologia

O desenvolvimento deste trabalho seguiu um método de design interativo baseado no paradigma do *Design Science Research*, utilizando o *Design Activity Framework for Visualization Design* proposto em (MCKENNA et al., 2014). Seguindo este framework, o projeto foi realizado em três etapas: (a) entendimento do problema, (b) ideação (prototipação iterativa de baixo nível) e (c) desenvolvimento (prototipação de alto nível).

Na primeira etapa, entendimento do problema, foi realizada uma revisão narrativa de literatura sobre visualização de sequências de eventos temporais, *Learning Analytics* e *Data Storytelling*. Após isso, foi realizado o estudo da base de dados do projeto, que consiste em registros de interações de alunos de cursos técnicos EaD oferecidos por uma escola estadual de Pernambuco com o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, no qual estes cursos são oferecidos. Por fim, foram identificados os requisitos de usuário para construção da ferramenta com base nos resultados de trabalhos anteriores (DOURADO et al., 2020), onde foram realizadas entrevistas e grupos focais com 17 professores da mesma escola que forneceu a base de dados para a pesquisa.

Na segunda e terceira etapas, ideação e desenvolvimento, foram desenvolvidos de forma iterativa e paralela um conjunto de protótipos de baixo e alto nível, de forma a

testar diversas possibilidades de visualização para os dados utilizados. Diversas opções de design e variações foram consideradas, concebidas inicialmente como protótipos de baixo nível e codificadas para testar sua viabilidade. A Figura 1 mostra alguns desses protótipos, que foram discutidos e redesenhados iterativamente em encontros regulares da equipe do projeto. Dentre as alternativas consideradas, as avaliadas como mais promissoras pela equipe foram integradas em um dashboard, que será apresentado em detalhes na Seção 4.



**Figura 1. Protótipos de baixo e alto nível produzidos durante o processo iterativo de desenvolvimento.**

Para testar as visualizações desenvolvidas, foi utilizada uma base de dados real composta por logs de interação de alunos de cursos técnicos oferecidos na modalidade EaD por uma escola estadual de Pernambuco na plataforma Moodle. Para este trabalho, utilizamos dados da disciplina "Cargos e Salários" do curso técnico em Recursos Humanos, ofertada no segundo semestre de 2019. Estes dados foram pré-processados em três etapas. Na primeira, foram extraídos da base, via script SQL, apenas os eventos relacionados às interações dos alunos com o ambiente e/ou com outros alunos/professores, removendo eventos como *logs* de sistema e de outros usuários (professores, gestores, etc.). Na segunda etapa, os logs foram classificados em eventos de aprendizagem de acordo com as necessidades reportadas por professores que atuam na EaD, identificadas em um estudo anterior (DOURADO et al., 2020). Para realizar esta classificação, foram utilizadas três variáveis que caracterizam os tipos de *logs* na base de dados Moodle: "*component*", que define que tipo de recurso o usuário acessou, "*action*", que indica qual foi a ação realizada pelo usuário, e "*target*", que demonstra o objeto alvo da ação no AVA. As classes resultantes são mostradas no Quadro 1 juntamente com os ícones escolhidos para representar cada tipo de evento no *dashboard*. Por fim, foi utilizada a estratégia "*Temporal folding*" (DU et al., 2017) para reduzir o volume de dados, de modo que apenas a primeira ocorrência de cada tipo de evento de aprendizagem foi mantido. Esta estratégia, já testada em estudos anteriores (DOURADO et al., 2021), permite analisar o nível de autorregulação dos estudantes com as tarefas que lhe são atribuídas no curso.

Por fim, o dashboard desenvolvido foi utilizado para analisar uma base de dados real e extrair *insights* sobre o processo de aprendizagem dos alunos. Estes resultados serão descritos na próxima seção.

## 4. Resultados

Nesta seção, será apresentado o dashboard desenvolvido e alguns casos de uso, demonstrando *insights* que puderam ser obtidos com o mesmo sobre os processos de aprendizagem dos alunos.

**Quadro 1. Classificação dos eventos de aprendizagem**

Ícone	Descrição	Classe	Component	Action	Target
	Visualização da página da disciplina	course_vis	core	viewed	course
			mod_page	viewed	course_module
	Visualização dos recursos	resource_vis	mod_folder	downloaded	all_files
			mod_folder	viewed	course_module
			mod_resource	viewed	course_module
			mod_url	viewed	course_module
	Visualização do fórum	forum_vis	mod_forum	viewed	course_module
			mod_forum	viewed	discussion
	Participação do fórum	forum_participation	mod_forum	created	discussion
			mod_forum	created	post
			mod_forum	updated	post
	Visualização da atividade	assignment_vis	mod_quiz	viewed	course_module
	Tentativa de realizar a atividade	assignment_try	mod_quiz	started	attempt
	Entrega da atividade	assignment_sub	mod_quiz	submitted	attempt

<https://figshare.com/s/bc8503c4856e64de0f01>

## 4.1. Dashboard desenvolvido

A Figura 2 apresenta o *dashboard* construído a partir da integração dos protótipos de alto nível. O *dashboard* é composto por três representações gráficas: um gráfico de bolhas (Figura 2 - B), um histograma (Figura 2 - C) e uma linha do tempo (Figura 2 - E). Estes elementos estão dispostos de maneira a induzir o usuário a realizar uma análise que inicia em uma visão geral (grupos de estudantes) e termina numa análise individual da trajetória de um estudante, seguindo as recomendações de (SHNEIDERMAN, 1996).

A partir de entrevistas realizadas anteriormente com professores de cursos EaD (DOURADO et al., 2020), os eventos de aprendizagem mostrados no Quadro 1 foram organizados no *dashboard* na ordem em que se espera que os alunos os realizem, como mostrado na barra "Fluxo comum de passos" (Figura 2 - A). É importante lembrar que, conforme descrito na Seção 3, o sistema considera apenas a primeira ocorrência de cada tipo de evento de aprendizagem. Como mostrado no Quadro 1, foi atribuído um ícone específico para cada tipo de evento para facilitar a sua identificação no *dashboard*.

Na parte superior do *dashboard*, o usuário pode escolher qual atividade da disciplina deseja analisar. A partir da atividade escolhida, o *dashboard* carrega um gráfico de bolhas (Figura 2 - B), que mostra a quantidade de alunos (representado pelo tamanho da bolha) que realizaram, pela primeira vez, cada atividade (eixo Y) em cada dia da semana (eixo X). As bolhas são coloridas em uma escala de cores em três níveis, de acordo com a média das notas obtidas pelos alunos daquele grupo na atividade<sup>1</sup>: verde representa as médias maiores ou iguais a 7, amarelo as médias maiores que 4 e menores que 6 e vermelho as médias inferiores a 4. Desse modo, é possível analisar a relação entre o quão cedo os estudantes realizam uma ação e o impacto dessa ação em seu desempenho.

Ao clicar em alguma das bolhas do primeiro gráfico (Figura 2 - B), o *dashboard* exibe um histograma (Figura 2 - C) que detalha a distribuição das médias dos alunos contidos naquela bolha. O histograma permite uma análise mais detalhada das notas de cada grupo (que podem apresentar uma variação considerável) utilizando a mesma escala de cores do gráfico de bolhas (vermelho a verde).

Por fim, para realizar uma análise individual, o usuário pode clicar em alguma das barras do histograma, o que fará com que todos os participantes que obtiveram aquela nota sejam listados no seletor (Figura 2 - D). Ao selecionar um aluno desta lista, o sistema mostra um gráfico de linha do tempo (Figura 2 - E) que descreve o percurso de aprendizagem do aluno durante o período de realização da atividade. Este caminho é representado pelos eventos registrados pelo AVA em cada dia utilizando os ícones descritos no Quadro 1. Os ícones são conectados por uma linha horizontal e, quando há mais de um evento no mesmo dia, são empilhados verticalmente. Esta disposição busca mostrar o quanto o caminho percorrido pelo aluno se assemelha ao "caminho ideal" esperado pelos professores (Figura 2 - A).

---

<sup>1</sup> As notas de cada atividade na base de dados varia entre 0 e 2, mas foram normalizadas para 0-10 de modo a facilitar a compreensão dos usuários.

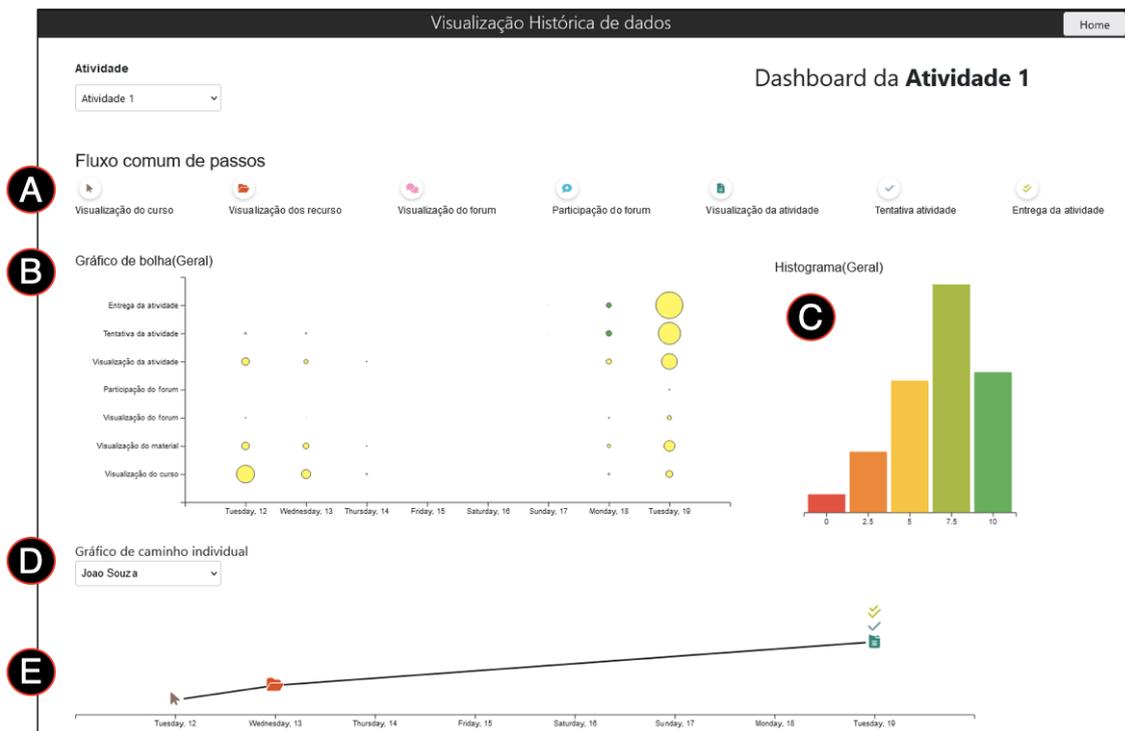


Figura 2. *Dashboard* desenvolvido integrando os protótipos de alto nível.

#### 4.2. Casos de uso e *insights* identificados

Com o objetivo de descobrir padrões de comportamento dos estudantes na realização das atividades de uma disciplina, o sistema apresentado na seção anterior foi usado para explorar uma base de dados real.

A Figura 3 apresenta o gráfico de bolhas para uma determinada atividade e os histogramas para duas das bolhas mostradas na parte inferior. O histograma "1" representa os estudantes que acessaram a página da disciplina no AVA logo no primeiro dia em que a atividade foi postada, enquanto o histograma "2" representa aqueles que acessaram no último dia do prazo de envio da atividade. No geral, ambos os grupos obtiveram um aproveitamento mediano, o que é denotado pela cor amarela das respectivas bolhas. No entanto, através da análise de cada subgrupo mostrado nos histogramas é possível entender melhor as diferenças entre os mesmos, como será discutido a seguir.

Na Figura 4, são apresentados os percursos de seis alunos que acessaram a disciplina logo no primeiro dia (histograma 1), três dos quais obtiveram nota zero (grupo 1.1) e três que obtiveram nota 10 (grupo 1.2). Comparando os dois grupos, é possível observar que os estudantes que obtiveram notas baixas (grupo 1.1) são os que desistiram da atividade após acessarem a página da disciplina e visualizarem a tarefa ou os recursos de apoio disponibilizados pelo professor. Isso pode indicar uma necessidade de intervenção por parte do professor para entender quais foram as dificuldades destes alunos ou uma autoavaliação sobre os materiais disponibilizados na disciplina, que talvez necessitem reformulação. Já os alunos que acessaram a página da disciplina no primeiro dia e tiram boas notas (grupo 1.2), foram os que seguiram o percurso que os

professores apontaram como ideal nas entrevistas realizadas em (DOURADO et al., 2020).

<https://figshare.com/s/bc8503c4856e64de0f01>

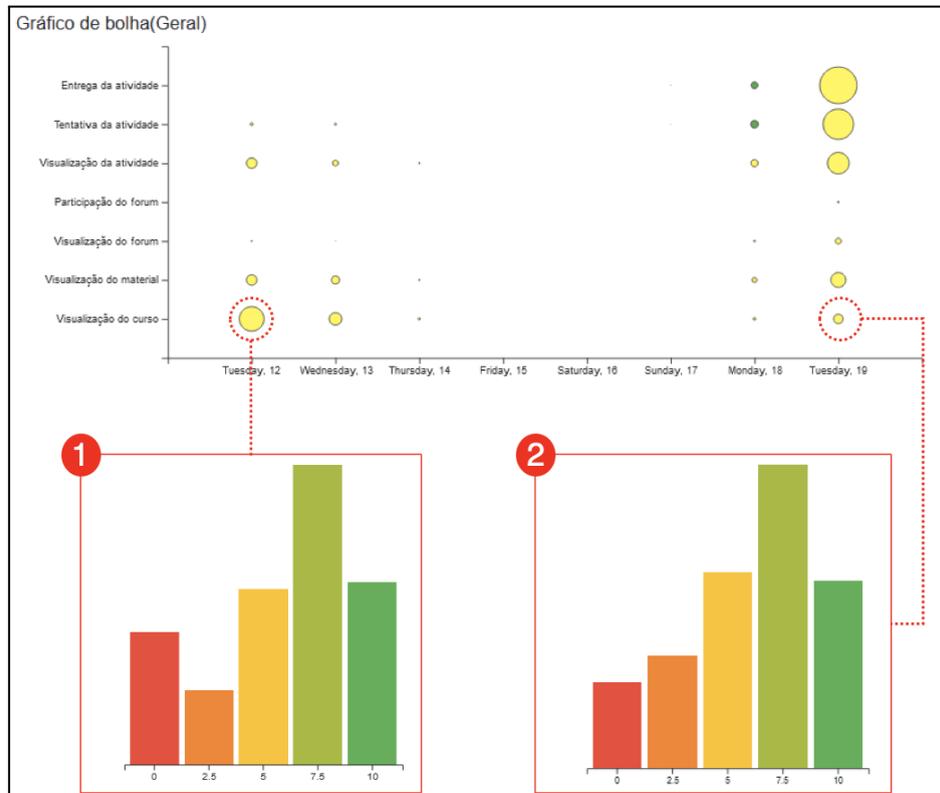


Figura 3. Análise de dois grupos de alunos: os que acessaram a página da disciplina logo no início do prazo da atividade (1) e no último dia (2).

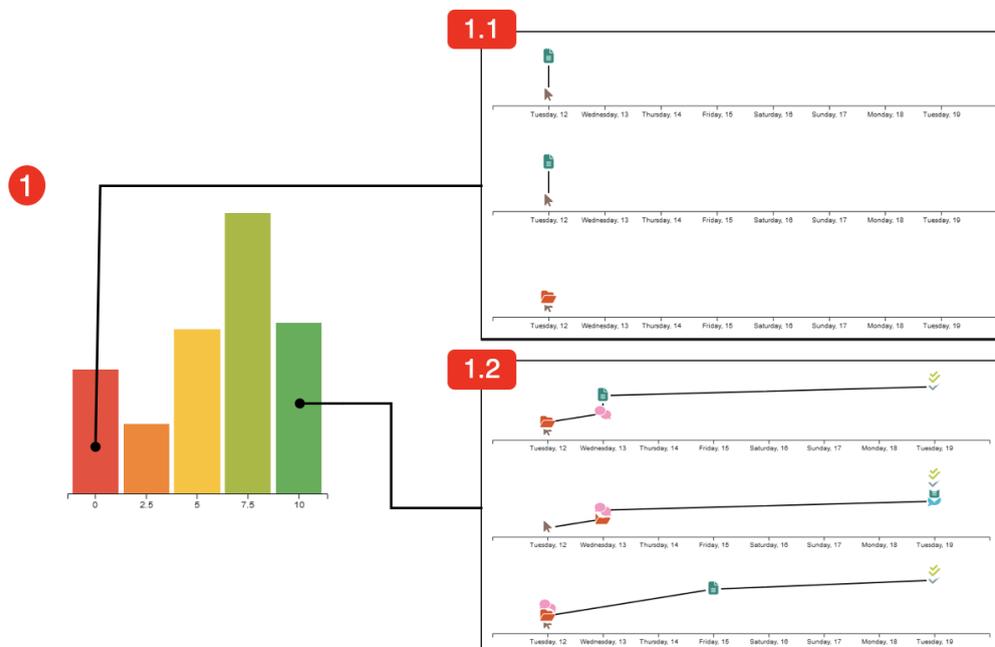
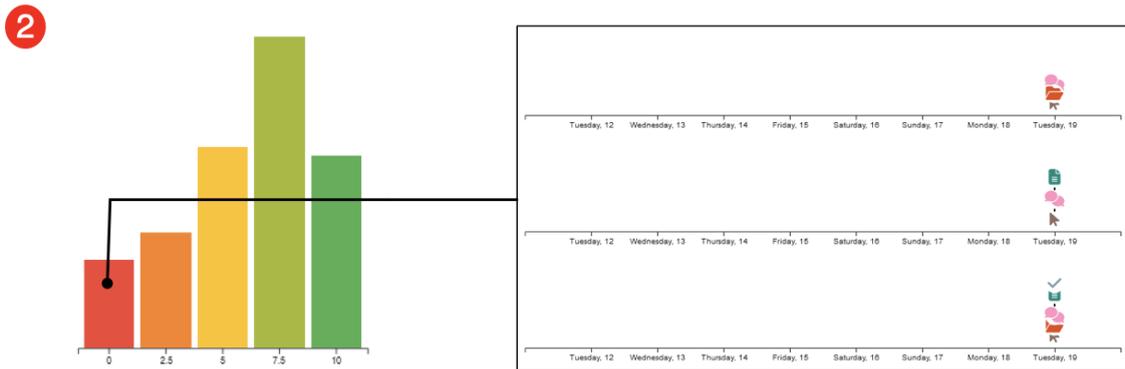


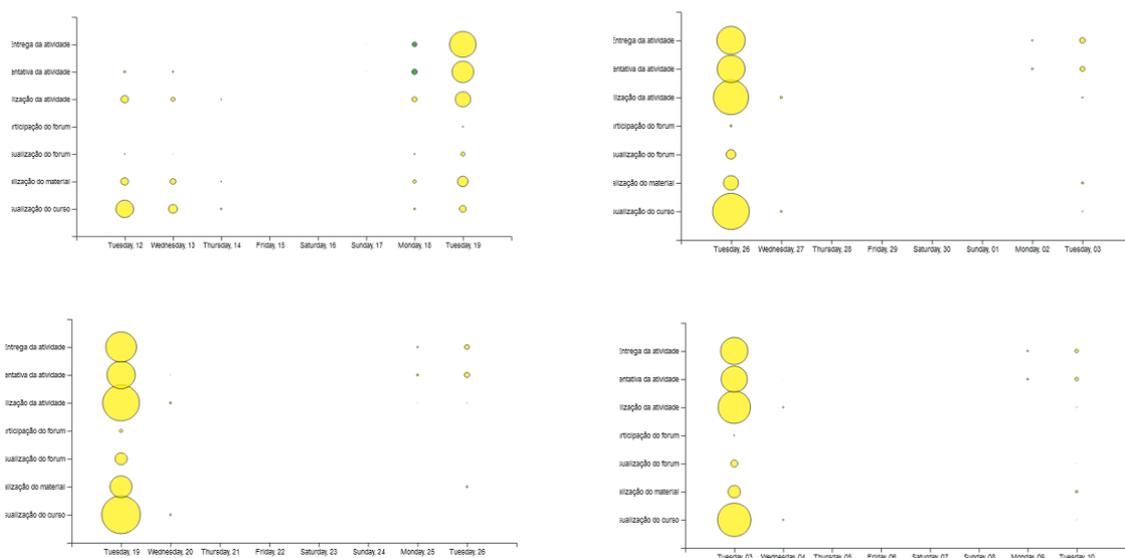
Figura 4. Exemplos de trajetórias de alunos que acessaram a página da disciplina no início do prazo da atividade e obtiveram notas ruins (1.1) e boas (1.2).

Realizando uma análise similar, porém considerando o grupo que acessou a disciplina no último dia do prazo de entrega da atividade (Figura 5), percebe-se que os estudantes que obtiveram nota zero foram aqueles que tentaram realizar todos os passos necessários para completar a atividade no último dia e não conseguiram entregar a atividade. Este grupo demonstrou, portanto, pouca capacidade de administrar o tempo de forma eficiente.



**Figura 5. Exemplos de trajetórias de alunos que acessaram a disciplina no final do prazo da atividade e obtiveram notas ruins.**

Outro padrão interessante identificado nas 4 atividades da disciplina analisada é a concentração das interações dos alunos no começo e/ou no final do prazo, como mostrado na Figura 6. Isto pode indicar tanto uma má utilização do tempo pelos discentes, quanto a necessidade dos professores reverem os prazos definidos para as atividades propostas. Nesta disciplina, por exemplo, as atividades são sempre postadas nas terças e o prazo de entrega é a terça da semana seguinte.



**Figura 6. Gráfico de bolhas das quatro atividades da disciplina analisada.**

Com base nos casos de uso apresentados e discutidos nesta seção, foi possível demonstrar as funcionalidades da ferramenta desenvolvida e exemplos de *insights* que podem ser obtidos a partir de seu uso. Professores que atuam na EaD podem se beneficiar da ferramenta tanto para acompanhar seus alunos e intervir preventivamente ao identificar percursos de aprendizagem ineficientes quanto para reavaliar o design instrucional do curso e sua própria prática docente. Outra possibilidade de uso é utilizar os gráficos gerados como evidências no momento de aconselhar os alunos, demonstrando com dados que certos hábitos de estudo levam a melhores resultados que outros.

## 5. Conclusões e trabalhos futuros

Este trabalho apresentou uma proposta de *dashboard* para auxiliar professores que atuam em cursos EaD a acompanharem e analisarem de forma processual a aprendizagem de seus alunos. O *dashboard* desenvolvido utiliza o conceito de *feedback* processual comportamental e técnicas de visualização de sequências de eventos para revelar as trajetórias de aprendizagem. A ferramenta foi testada com uma base de dados real de cursos EaD e foi capaz de mostrar padrões de comportamento que podem auxiliar os professores a entender melhor as estratégias de aprendizagem de seus alunos e intervir em tempo real para melhorar o desempenho da turma. Como trabalhos futuros, pretende-se aprimorar a usabilidade da interface, adicionar mais elementos de *Data Storytelling* aos gráficos e realizar testes de usabilidade com usuários reais. Considerando que o AVA Moodle é uma plataforma de código aberto, é possível também desenvolver um *plugin* que possibilitaria incorporar o *dashboard* criado ao Moodle, de forma a facilitar sua utilização e incorporação na rotina dos professores.

## Referências

- CHEN, Q. et al. ViSeq: Visual Analytics of Learning Sequence in Massive Open Online Courses. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 26, n. 3, p. 1622–1636, 2020.
- CHEN, Y. et al. **DropoutSeer: Visualizing learning patterns in Massive Open Online Courses for dropout reasoning and prediction**. 2016 IEEE Conference on Visual Analytics Science and Technology (VAST). **Anais...** Em: 2016 IEEE CONFERENCE ON VISUAL ANALYTICS SCIENCE AND TECHNOLOGY (VAST). Baltimore, MD, USA: IEEE, out. 2016. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7883517/>>. Acesso em: 3 jun. 2019
- DOURADO, R. A. et al. Learning Process Visualization for Distance Learning Teachers: Design Requirements and Visual Encodings. **RENOTE**, v. 18, n. 1, 31 jul. 2020.
- DOURADO, R. A. et al. **A Teacher-facing Learning Analytics Dashboard for Process-oriented Feedback in Online Learning**. LAK21: 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference. **Anais...**: LAK21. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 12 abr. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3448139.3448187>>. Acesso em: 19 maio. 2021
- DOURADO, R. A. **Design recommendations for building teacher-facing learning analytics dashboards for process-oriented feedback in online learning**.

- Doctoral Thesis—Recife: UFPE, 6 dez. 2021.
- DU, F. et al. Coping with Volume and Variety in Temporal Event Sequences: Strategies for Sharpening Analytic Focus. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 23, n. 6, p. 1636–1649, jun. 2017.
- ECHEVERRIA, V. et al. Exploratory versus Explanatory Visual Learning Analytics: Driving Teachers' Attention through Educational Data Storytelling. **Journal of Learning Analytics**, v. 5, n. 3, p. 72–97, 11 dez. 2018.
- GUO, Y. et al. Survey on Visual Analysis of Event Sequence Data. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 28, n. 12, p. 5091–5112, dez. 2022.
- LOCKYER, L.; HEATHCOTE, E.; DAWSON, S. Informing Pedagogical Action: Aligning Learning Analytics With Learning Design. **American Behavioral Scientist**, v. 57, n. 10, p. 1439–1459, out. 2013.
- MANGAROSKA, K.; GIANNAKOS, M. Learning Analytics for Learning Design: A Systematic Literature Review of Analytics-Driven Design to Enhance Learning. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 12, n. 4, p. 516–534, out. 2019.
- MCKENNA, S. et al. Design Activity Framework for Visualization Design. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 20, n. 12, p. 2191–2200, dez. 2014.
- MUNZNER, T. A Nested Model for Visualization Design and Validation. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 15, n. 6, p. 921–928, nov. 2009.
- SCHWENDIMANN, B. A. et al. Perceiving Learning at a Glance: A Systematic Literature Review of Learning Dashboard Research. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 10, n. 1, p. 30–41, jan. 2017.
- SEDRAKYAN, G. et al. Linking learning behavior analytics and learning science concepts: Designing a learning analytics dashboard for feedback to support learning regulation. **Computers in Human Behavior**, p. S0747563218302309, maio 2018.
- SHNEIDERMAN, B. **The eyes have it: a task by data type taxonomy for information visualizations**. Proceedings 1996 IEEE Symposium on Visual Languages. **Anais... Em: PROCEEDINGS 1996 IEEE SYMPOSIUM ON VISUAL LANGUAGES**. set. 1996.
- VERBERT, K. et al. **Learning analytics dashboards: the past, the present and the future**. Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge. **Anais...: LAK '20**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 23 mar. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3375462.3375504>>. Acesso em: 7 set. 2020
- VIEIRA, C.; PARSONS, P.; BYRD, V. Visual learning analytics of educational data: A systematic literature review and research agenda. **Computers & Education**, v. 122, p. 119–135, 2018.
- WISE, A. F. Learning Analytics: Using Data-Informed Decision-Making to Improve Teaching and Learning. Em: ADESOPE, O. O.; RUD, A. G. (Eds.). **Contemporary Technologies in Education**. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 119–143.

## ADE Cipher: Um Algoritmo de Criptografia Simétrica Utilizando Tabelas de Caracteres Binários

Artur S. Loureiro<sup>1</sup>, Diogo A. de Lucena<sup>1</sup>, Erika C. Medeiros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco (UPE)  
Caruaru – PE – Brasil

{artur.sloureiro, diogo.albanez, erika.medeiros}@upe.br

**Abstract.** *This article presents the development and implementation of a novel symmetric encryption algorithm, named "ADE Cipher". The algorithm employs tables of binary characters with keys composed of random binary numbers to ensure message confidentiality. The aim is to overcome cryptoanalytic challenges and provide an additional layer of security through the use of multiple character tables. The encryption process involves replacing characters with corresponding binary sequences in the tables, identified by identifiers. The algorithm is designed to be comprehensible and user-friendly, contributing to programming education. While tested in a controlled environment, further analysis in real-world scenarios is recommended to assess its efficiency and applicability.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta o desenvolvimento e a implementação de um novo algoritmo de criptografia simétrica, denominado "ADE Cipher". O algoritmo utiliza tabelas de caracteres binários com chaves formadas por números binários aleatórios para garantir a confidencialidade das mensagens. O objetivo é superar desafios criptoanalíticos e proporcionar uma camada adicional de segurança por meio da utilização de múltiplas tabelas de caracteres. O processo de criptografia envolve a substituição de caracteres por sequências binárias correspondentes nas tabelas, as quais são identificadas por identificadores. O algoritmo é projetado para ser compreensível e de fácil uso, contribuindo para a educação em programação. Embora tenha sido testado em ambiente controlado, recomenda-se futuras análises em cenários reais para avaliar sua eficiência e aplicabilidade.*

### 1. Introdução

Atualmente, a segurança da informação é uma preocupação crescente em diversas organizações devido ao aumento contínuo da interconectividade no ambiente de negócios e à dependência cada vez maior dos sistemas de informação. Nesse contexto, a gestão da segurança da informação tornou-se uma ferramenta essencial de governança corporativa, visando proteger a efetividade das transações e a continuidade do negócio [Alexandria 2009]. A motivação para o desenvolvimento desse algoritmo reside na necessidade de superar problemas como ataques de espionagem e de cavalos de Troia, bem como garantir maior proteção contra adversários que buscam quebrar a segurança da criptografia simétrica [Thabit et al. 2021]

O principal objetivo do presente artigo reside na exposição da implementação prática de um sistema de criptografia simétrica, empregando tabelas de caracteres binários

<https://figshare.com/s/3a745257fcd286e858c>

onde a chave é composta por números binários de caráter aleatório. Para atingir esse objetivo, diversos pontos devem ser considerados.

A primeira preocupação essencial é a confidencialidade das informações. O foco central do algoritmo é assegurar que as mensagens permaneçam confidenciais e inacessíveis a terceiros não autorizados. Isso é alcançado por meio de um sistema de criptografia simétrica, que exige a utilização correta da chave para realizar o processo de descryptografia.

Além disso, a proposta deste trabalho também busca uma Contribuição para a Segurança da Informação. A abordagem inovadora empregada visa superar desafios criptoanalíticos, fazendo uso de múltiplas tabelas de caracteres. Essa abordagem proporciona uma camada adicional de segurança, tornando o algoritmo mais resistente a tentativas de quebra de criptografia.

A Facilidade de Compreensão e Uso também é um aspecto crítico na concepção do algoritmo. Além de ser robusto, o algoritmo é elaborado com a intenção de ser de fácil compreensão e utilização. Essa característica o torna adequado para fins educacionais, possibilitando que até mesmo aqueles sem conhecimento prévio em programação compreendam intuitivamente os princípios básicos da criptografia.

Adicionalmente, o artigo enfatiza a Aplicabilidade e Relevância Prática do algoritmo desenvolvido. Destacando sua aplicação em situações reais de segurança da informação, a eficiência do sistema proposto pode desempenhar um papel crucial na proteção de dados sensíveis e na segurança das comunicações digitais em diversos contextos.

Prosseguindo na estrutura deste artigo, a próxima seção abordará os Trabalhos Relacionados, onde serão exploradas contribuições anteriores que buscaram aprimorar a segurança no campo da criptografia simétrica. Em seguida, na Seção 3, discutiremos a Metodologia empregada para o desenvolvimento e, na Seção 4, será vista a implementação do ADE Cipher: Um Algoritmo de Criptografia Simétrica Utilizando Tabelas de Caracteres Binários. Após a exposição do algoritmo, a Seção 5 apresentará as Conclusões e reflexões finais deste estudo. Por fim, na Seção 6, serão listadas as Referências utilizadas ao longo do artigo.

## 2. Trabalhos relacionados

Nesta seção, sintetizamos um conjunto de artigos relacionados que exploram várias dimensões da criptografia simétrica, incluindo o desenvolvimento de algoritmos inovadores e estratégias para aprimorar a segurança e eficiência dos sistemas criptográficos.

Um novo método criptográfico simétrico destinado a arquivos de vídeo digital. Tal proposta baseia-se na combinação de dois mapas caóticos. A avaliação extensiva do algoritmo é detalhada, medindo sua eficácia e nível de segurança. Resultados empíricos são cuidadosamente delineados, enfatizando a relevância da incorporação de princípios caóticos e aleatórios na formulação de abordagens criptográficas simétricas, uma medida para reforçar a proteção de dados digitais sensíveis[Kordov and Dimitrov 3921].

Outra abordagem é a dualidade entre segurança e velocidade nos algoritmos criptográficos simétricos. Apresentando um algoritmo alternativo de criptografia de chave simétrica, a pesquisa evita as complexidades computacionais associadas a algoritmos

convencionais como *Data Encryption Standard* - DES e *Advanced Encryption Standard* - AES. Os resultados evidenciam que, embora proporcionando níveis superiores de segurança, a implementação simples do algoritmo proposto supera em velocidade alguns predecessores convencionais. Além disso, o algoritmo oferece recursos como a capacidade inerente de compressão de dados e flexibilidade na seleção de complexidade, de acordo com a aplicação específica[Murtaza et al. 2019].

Em um cenário que enfatiza a relevância de aspectos frequentemente subestimados tem-se um estudo propõe um algoritmo de criptografia que considera a vinculação de caracteres no texto claro com seus antecessores durante o processo criptográfico. As simulações indicam a eficácia dessa abordagem, sublinhando seu potencial para diversas aplicações criptográficas, com a capacidade de lidar com cenários variados[Elmogy et al. 2019].

Em um contexto que investiga abordagens inovadoras para aprimorar a segurança de algoritmos de criptografia clássicos, encontra-se a apresentação de um novo cifrador de Playfair que emprega criptografia simétrica em nível de bits. O algoritmo proposto tem como objetivo superar vulnerabilidades da versão clássica do cifrador, que, apesar de mais complexa que cifradores de substituição, ainda podem ser alvo de ataques automatizados. A descrição minuciosa do processo de criptografia, incluindo a conversão de pares de letras em fluxos binários e sua organização em matrizes, destaca a relevância de abordagens contemporâneas para fortalecer algoritmos clássicos em um ambiente computacional moderno[Kako et al. 2020].

Estes artigos representam uma gama diversificada de estudos e propostas que contribuem para a evolução e refinamento da criptografia simétrica. Ao examinarmos as abordagens, vantagens e desafios abordados por esses pesquisadores, enriquecemos nosso entendimento sobre o tema e adquirimos insights valiosos para a construção do nosso próprio algoritmo de criptografia simétrica com um alto grau de aleatoriedade, como delineado na introdução deste artigo.

Prosseguindo na estrutura deste artigo, a próxima seção abordará em detalhes a metodologia adotada para o desenvolvimento e implementação do novo algoritmo de criptografia simétrica. Serão apresentadas as etapas e técnicas empregadas para assegurar a validade dos resultados e a possibilidade de replicação deste estudo.

### 3. Metodologia

Nesta seção, apresentamos uma descrição detalhada dos procedimentos e técnicas empregados, com o propósito de assegurar a validade e a possibilidade de replicação dos resultados obtidos.

Nosso foco é o desenvolvimento de um algoritmo de criptografia simétrica, que incorpore valores aleatórios e aleatoriedade, contribuindo para reforçar a proteção dos dados sensíveis.

Como embasamento para o desenvolvimento do novo algoritmo, realizamos uma revisão bibliográfica abrangente sobre criptografia simétrica e segurança da informação. Investigamos abordagens diversas na criptografia simétrica, as quais trouxeram soluções variadas para os problemas da criptografia simétrica. Essa revisão literária formou a base teórica para o processo de concepção do algoritmo.

A modelagem do novo algoritmo baseia-se nos conhecimentos adquiridos por meio da revisão bibliográfica realizada. A abordagem proposta busca a criação de chaves robustas e imprevisíveis, visando garantir a aleatoriedade adequada das chaves geradas. Nosso algoritmo é projetado para eliminar a presença de padrões que poderiam ser explorados por atacantes, reforçando assim sua resistência.

Após a modelagem, passamos à etapa de implementação do algoritmo, optando pela linguagem Python e por bibliotecas confiáveis para garantir a qualidade da programação. Nesse processo, conduzimos testes unitários para verificar a funcionalidade correta do algoritmo e assegurar a aleatoriedade das chaves, de acordo com os requisitos de segurança.

Primeiramente, o algoritmo foi implementado em laboratório, onde configuramos parâmetros e variáveis de entrada de forma controlada. Em seguida, conduzimos uma série abrangente de testes, que incluíram testes manuais, nos quais variamos as chaves de criptografia e testamos o algoritmo com dicionários de palavras da língua portuguesa e de nomes próprios. Além disso, avaliamos a capacidade do algoritmo de resistir a ataques de força bruta automatizados, nos quais geramos combinações de chaves e dados de entrada em um curto espaço de tempo. Isso nos permitiu medir a robustez do algoritmo em situações de ataque. Durante a análise dos resultados, consideramos métricas como o tempo necessário para quebrar a criptografia em ambos os cenários de teste, bem como a eficiência computacional do algoritmo sob diferentes cargas de trabalho.

No próximo segmento deste artigo, adentraremos a seção de Discussão de Resultados, onde analisaremos os achados e as implicações derivadas da implementação e teste do novo algoritmo proposto.

#### **4. ADE Cipher: Um Algoritmo de Criptografia Simétrica Utilizando Tabelas de Caracteres Binários**

Nesta seção, interpretamos os dados obtidos à luz da teoria existente, buscando respostas para as questões de pesquisa e destacando possíveis explicações para os resultados encontrados.

No processo inicial, é gerada uma quantidade específica de tabelas de caracteres, um componente central do algoritmo. Essas tabelas abrangem uma ampla gama de caracteres, incluindo letras maiúsculas e minúsculas do alfabeto, números, símbolos especiais e caracteres acentuados. Essa abrangência assegura que a representação de caracteres seja completa e englobadora. Cada caractere é associado a um valor binário exclusivo. Importante notar que esses valores binários permanecem constantes dentro de cada tabela e não se repetem em outras tabelas durante a execução, garantindo assim a unicidade e constância dos mapeamentos.

O subsequente segmento desta seção apresenta uma descrição simplificada das tabelas, identificadas como tabela 1 e tabela 2. A tabela 1 e 2 exemplificam a correspondência entre caracteres e seus respectivos valores binários:

Tabela 1. Representação da primeira tabela de binários

<b>Caracter</b>	<b>Binário</b>
<b>Ó</b>	11101101110101001
<b>h</b>	10001010000000010
<b>l</b>	11001001100010101
<b>[</b>	11101111001110000
<b>E</b>	10101010010111001
<b>U</b>	00000110100000100
<b>P</b>	11110011101010101

Tabela 2. Representação da segunda tabela de binários

<b>Caracter</b>	<b>Binário</b>
<b>Ó</b>	0000111000100110
<b>h</b>	1100010000100001
<b>l</b>	1101011110110011
<b>[</b>	1111010000100110
<b>E</b>	1001111001111101
<b>U</b>	0100101011101110
<b>P</b>	1100110000001001

Um aspecto essencial é a incorporação de identificadores no processo de criptografia, com o intuito de simplificar a subsequente descriptografia. Esses identificadores, igualmente relevantes, são adicionados no início de cada sequência binária durante o processo de criptografia. O tamanho dos identificadores correspondem ao número de tabelas criadas. No exemplo fornecido, que considera a criação de duas tabelas, cada tabela possui um identificador correspondente. Esta abordagem contribui para a diferenciação das tabelas, facilitando a localização e identificação corretas no processo de descriptografia.

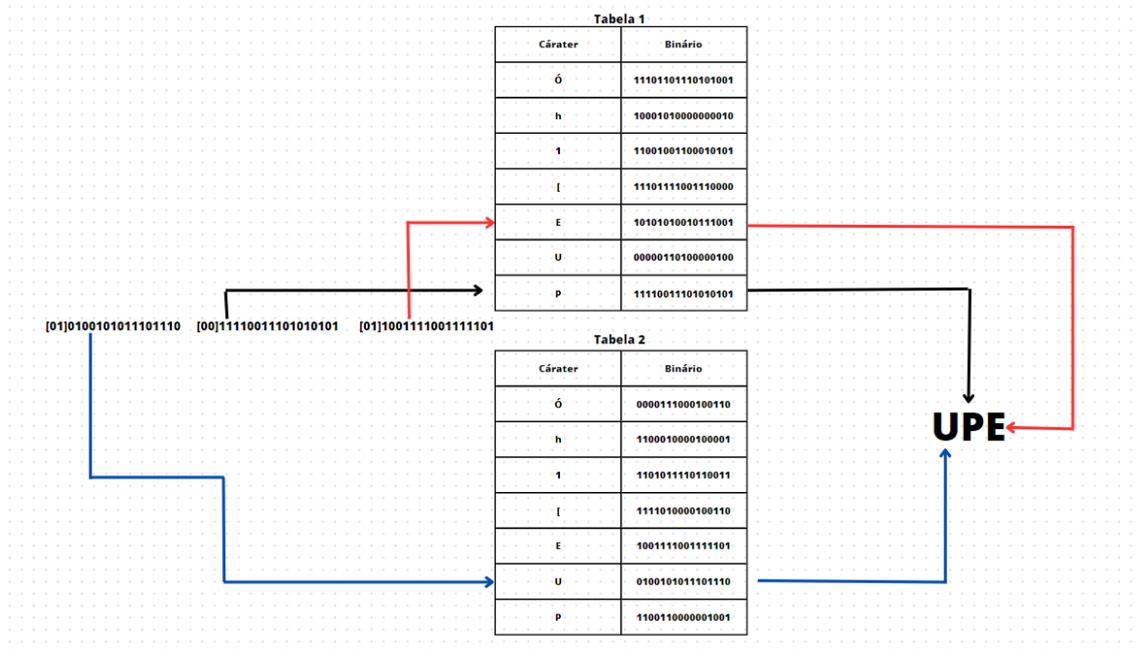
Continuando, o procedimento de criptografia é conduzido com base nas tabelas previamente geradas. Neste contexto, a sigla "UPE" é utilizada como exemplo. Durante a etapa de criptografia, cada caractere da mensagem é substituído pela sequência binária

correspondente em uma das tabelas, respeitando as tabelas designadas aleatoriamente. Por exemplo, a letra "U" é substituída, aleatoriamente, pelo binário associado ao "U" na segunda tabela, enquanto a letra "P" é substituída pelo binário correspondente na primeira tabela. Similarmente, a letra "E" é trocada pelo binário apropriado na primeira tabela. A visualização do resultado final, apresentada na figura 1, mostra a sigla "UPE" após o processo de criptografia.

[01]0100101011101110[00]11110011101010101[00]10101010010111001

**Figura 1. Estrutura da sigla UPE após a criptografia**

Ressalta-se a importância de destacar os identificadores visualmente por meio de colchetes, proporcionando uma clara diferenciação na estrutura visual. No que diz respeito à etapa de descriptografia, o algoritmo opera em consonância com uma estratégia bem definida. Ao percorrer a mensagem criptografada, os identificadores são empregados para discernir qual tabela contém a sequência binária em questão. Dessa forma, o algoritmo realiza a busca pelo binário associado ao caractere "U" na segunda tabela, executando a descriptografia de forma precisa. Em seguida, o próximo identificador é lido, indicando ao algoritmo que ele deve procurar outro caractere. Consequentemente, o algoritmo localiza o binário correspondente ao "P" presente na primeira tabela e efetua sua descriptografia. Por fim, um novo identificador é identificado, instruindo o algoritmo a buscar o próximo caractere. Isso direciona o algoritmo a realizar a descriptografia do binário relacionado ao "E", o qual também se encontra na primeira tabela. A figura 2 traz esse processo de descriptografia. Ao concluir esse processo, a mensagem completa é revelada, marcando o término da etapa de descriptografia. Este mecanismo garante a fidelidade da descriptografia, resultando na restauração precisa do texto original.



**Figura 2. Estrutura da criptografia**

Em síntese, esta seção abordou o funcionamento do algoritmo de criptografia baseado em tabelas de caracteres e sequências binárias. A geração de tabelas, a atribuição de identificadores e a substituição dos caracteres por sequências binárias foram explicadas, ilustrando cada etapa do processo. No entanto, é válido ressaltar que, apesar do desenvolvimento consistente e do teste em ambiente controlado, o algoritmo ainda não foi submetido a um ambiente de testes real.

A aplicação em cenários reais pode implicar em desafios não contemplados durante o desenvolvimento e os testes preliminares. Diferenças na distribuição de caracteres, variações no tamanho das mensagens e cenários com características diversas podem influenciar o desempenho e a eficácia do algoritmo. Portanto, a etapa subsequente consistiria na realização de experimentos em ambiente real, onde fatores variados seriam considerados para avaliar a robustez e a utilidade prática do algoritmo de criptografia proposto.

É importante ressaltar que, embora o algoritmo tenha demonstrado capacidades interessantes no ambiente controlado de desenvolvimento, a validação em cenários reais é essencial para atestar sua viabilidade e segurança. A condução de testes rigorosos, a análise de resultados e a comparação com outras abordagens de criptografia seriam cruciais para determinar o potencial do algoritmo em cenários reais e, conseqüentemente, contribuir para o avanço da segurança da informação.

Seguindo na estrutura deste artigo, a próxima seção direcionará nossa atenção para a síntese final e as reflexões resultantes da implementação e análise do novo algoritmo de criptografia simétrica. A seção de conclusão trará uma avaliação final dos resultados obtidos, destacando as contribuições deste estudo para a área da segurança da informação e delineando possíveis direções para futuras investigações e desenvolvimentos.

## 5. Conclusões

Nesta seção, examinaremos os pontos-chave identificados ao longo do desenvolvimento e discussão do algoritmo, considerando a relevância, os limites e as perspectivas de avanço nessa área de pesquisa.

No decorrer deste artigo, delineamos um sistema de criptografia simétrica que se baseia na inovadora abordagem de tabelas de caracteres binários, acompanhadas por chaves compostas por números binários aleatórios. Ao longo do desenvolvimento desse sistema, o objetivo primordial consistiu em elevar os padrões de confidencialidade das informações, assegurando que as mensagens permaneçam hermeticamente protegidas contra acessos indesejados. A estratégia adotada, que explora a implementação de múltiplas tabelas de caracteres, surge como um avanço significativo na busca por reforçar a robustez dos algoritmos de criptografia simétrica contra tentativas de violação.

A premissa fundamental que embasa essa implementação é a defesa da confidencialidade das informações. Para concretizar esse propósito, a metodologia adotada é centrada na aplicação de um sistema de criptografia simétrica, que requer a utilização precisa da chave apropriada para desvendar o conteúdo original da mensagem. Esse foco nos ajuda a atingir o objetivo de garantir que somente os destinatários autorizados tenham acesso aos dados criptografados.

Um ponto relevante a ser considerado é a inclusão de identificadores nas sequências binárias durante o processo de criptografia. Esse acréscimo desempenha um papel importante no subsequente processo de descryptografia, facilitando a reversão da substituição realizada durante a fase de criptografia. A utilização desses identificadores não apenas simplifica o processo de descryptografia, mas também fortalece a autenticidade do algoritmo, uma vez que permite a identificação eficiente da tabela correta durante a descryptografia.

Entretanto, é crucial reconhecer que, apesar dos avanços promissores obtidos por meio de testes controlados, o algoritmo permanece inexplorado em ambientes reais. A complexidade e dinamicidade das situações do mundo real podem apresentar variáveis que não foram completamente consideradas durante a concepção e implementação. Questões como a distribuição irregular de caracteres, variações nos tamanhos das mensagens e cenários distintos podem influenciar o desempenho e a eficácia do algoritmo em situações práticas.

Além disso, é válido mencionar que, embora a eficiência do algoritmo não tenha sido uma prioridade durante a criação, tal aspecto deve ter importância substancial em cenários práticos. A velocidade de processamento e a eficiência computacional podem ser determinantes na aplicabilidade do algoritmo em contextos onde a agilidade na troca de mensagens é essencial.

Portanto, conclui-se que este estudo é um passo inicial na construção de um algoritmo de criptografia simétrica que coloca a ênfase na aleatoriedade e segurança dos dados. Os resultados obtidos em testes controlados indicam a viabilidade da concepção, mas há uma clara necessidade de explorar a aplicação em cenários reais para avaliar a verdadeira eficácia e robustez do algoritmo. Compreender como a implementação responde às complexidades do mundo real e avaliar a eficiência do algoritmo em contextos práticos são etapas necessárias para solidificar a validade e relevância do sistema proposto. Por-

tanto, este estudo serve como inspiração para futuras pesquisas no campo da criptografia simétrica e aprimoramentos que contribuam para o avanço contínuo da segurança digital.

## Referências

- Alexandria, J. C. S. d. (2009). *Gestão de Segurança da Informação-uma proposta para potencializar a efetividade da Segurança da Informação em ambiente de pesquisa científica*. PhD thesis, Universidade de São Paulo.
- Elmogy, A., Bouteraa, Y., Alshabanat, R., and Alghaslan, W. (2019). A new cryptography algorithm based on ascii code. In *2019 19th International Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering (STA)*, pages 626–631.
- Kako, N. A., Sadeeq, H. T., and Abraham, A. R. (2020). New symmetric key cipher capable of digraph to single letter conversion utilizing binary system. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 18(2):1028.
- Kordov, K. and Dimitrov, G. (3921). A new symmetric digital video encryption model. *Cybernetics and Information Technologies*, 21(1):50–61.
- Murtaza, A., Hussain Pirzada, S. J., and Jianwei, L. (2019). A new symmetric key encryption algorithm with higher performance. In *2019 2nd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET)*, pages 1–7.
- Thabit, F., Alhomdy, A. P. S., Al-Ahdal, A. H., and Jagtap, P. D. S. (2021). A new lightweight cryptographic algorithm for enhancing data security in cloud computing. *Global Transitions Proceedings*, 2(1):91–99. 1st International Conference on Advances in Information, Computing and Trends in Data Engineering (AICDE - 2020).

## Cidades, Pedestres e Políticas públicas: Recortes do MobilidadeRecife dedicados ao pedestrianismo

Renan Ivo Almeida Luna<sup>1</sup>, Adriana Tenório Cordeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco (UPE)  
Caruaru– PE – Brasil

renan.ivo@upe.br, adriana.cordeiro@upe.br

**Resumo.** *Este trabalho tem como objetivo descrever os aspectos centrais do MobilidadeRecife, como plano de mobilidade urbana municipal, instituído via Lei Municipal nº 18.887/2021, ligados ao pedestrianismo. O MobilidadeRecife se propõe a dar prioridade a pedestres e ciclistas, enfatizando ações voltadas a assegurar a integridade física desses atores e diminuir os índices de acidentes e mortes no trânsito.*

### 1. Introdução

As cidades abrigam milhões de pessoas em todo o mundo que se deslocam diariamente de suas casas para estudar, trabalhar e realizar demais atividades rotineiras. Considerando o crescimento progressivo da população mundial, o descolamento entre regiões foi otimizado por meio do uso de transportes como os trens, ônibus, metrô, automóveis e motocicletas. Entretanto, muitas cidades ainda não possuem estruturas necessárias para comportar o enorme fluxo de deslocamento, pois tendem a ser pensadas e desenvolvidas para o transporte motorizado, abstraindo a necessidade do pedestre. Ghidini (2011) aponta que o modelo urbanístico baseado no uso do automóvel elevou muito a segregação socioeconômica espacial. Nesse cenário, o pedestre enfrenta diversos obstáculos, como: calçadas inadequadas, falta de sinalização, acessibilidade, violência urbana e a ausência de políticas públicas eficazes.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possuía cerca de 115 milhões de veículos motorizados registrados no ano de 2022; em Pernambuco a frota de veículos é de aproximadamente 5,5 milhões [IBGE 2022]. O excesso de veículos em circulação tem causado diariamente diversos incidentes que colocam a vida dos condutores e pedestres em risco. De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca de 1,35 milhão de falecimentos registrados em todo o mundo no ano de 2018 ocorreram em decorrência de acidentes de trânsito. No Brasil, o número é de 14 mortes por dia nas rodovias federais, totalizando cerca de 88.749 mortes ao ano [CNT 2019]. Os números são reflexo não só da imprudência de condutores e pedestres, como também da negligência governamental que falha em fiscalizar e punir adequadamente os infratores do trânsito. Cabe à Gestão pública investir e fiscalizar a execução de ações, projetos, leis e demais políticas públicas que visem assegurar o direito de ir e vir dos cidadãos, a fim de garantir sua segurança e integridade.

A problemática tem sido mais discutida desde a década de 1990, quando a França criou, no ano de 1997 o ‘Dia Mundial Sem Carro’, data esta que visa incentivar o uso de meios

<https://figshare.com/s/d2755559d11c212db8190>

de transporte alternativos como ônibus, metrô e bicicletas. No Brasil a pauta ganhou ainda mais força no ano de 2012 com a criação da Lei 12.587/2012 que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) [Brasil 2012]. Dentre inúmeras ações, há o intuito de estabelecer diretrizes para o planejamento do transporte coletivo, a fim de oferecer à população uma melhor qualidade e segurança, a exemplo da cobrança de elaboração de planos de mobilidade urbana (PMU) por municípios com mais de 20 mil habitantes.

A pauta da mobilidade urbana tem conquistado cada vez mais espaço nas discussões acerca do planejamento urbano, visto que o crescimento exponencial das cidades é contínuo. É notório que até mesmo os grandes centros urbanos não estão preparados para comportar essas mudanças. Visto isso, os governos federais, estaduais e municipais têm unido esforços em parceria com centros de pesquisa, universidades e participação popular para encontrar formas de amenizar os problemas enfrentados, através da elaboração de políticas públicas realmente eficazes, bem como tomar medidas para que as mudanças sejam imediatas. Nesse contexto, a Prefeitura do Recife, por meio do Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS) e da Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (CTTU), elaborou o PMU do Recife, o MobilidadeRecife, um plano que tem como intuito prover o embasamento necessário para orientar os investimentos públicos na área da infraestrutura de transportes. O plano possui diversos objetivos e tem como um de seus desafios integrar os transportes motorizados e não motorizados em um sistema integrado e sustentável, priorizando os deslocamentos por meio de bicicletas, transporte público e pedestrianismo [Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife 2023].

O presente artigo tem como objetivo descrever os aspectos centrais do MobilidadeRecife, como plano de mobilidade urbana municipal, ligados ao pedestrianismo. O MobilidadeRecife, instituído via Lei Municipal nº 18.887 de 29/12/2021, consiste em um plano que auxiliará as ações e investimentos acerca da infraestrutura dos transportes, além disso, o plano contempla os pedestres, enxergando suas necessidades enxergando-os como parte existente do sistema de transporte urbano [Recife, 2021], sendo que neste artigo descrevemos o caso do MobilidadeRecife delimitando suas ênfases sobre o pedestrianismo.

O texto está estruturado em cinco seções, além das referências. Após esta contextualização, são apresentados aspectos conceituais-chave, seguidos do destaque a questões de método que nortearam a construção do caso, e da discussão de aspectos-chave do MobilidadeRecife, e os ligados à caminhabilidade. Por fim, são apontadas reflexões finais e apresentadas as referências norteadoras.

## 2. Aspectos conceituais

“A maioria de nós vive em cidades, mas raramente questionamos de que forma elas foram construídas” [Vasconcellos 2012 p. 9]. As cidades existem há centenas de anos e carregam uma grande bagagem histórica através dos anos, entretanto pouco é questionado quanto a como ocorreu o seu processo de nascimento e desenvolvimento, qual era o contexto histórico da época e quais fatores influenciaram o seu crescimento. As cidades são grandes organismos vivos, seu desenvolvimento é impulsionado por diversos aspectos como a economia, os processos migratórios e os investimentos públicos.

Contudo, são poucos os centros urbanos que tiveram o privilégio de receber um planejamento urbano adequado que colocasse em pauta as necessidades de todos os seus

habitantes e que incluisse as zonas periféricas em sua discussão, áreas estas que possuem uma grande densidade populacional e carecem de segurança, acessibilidade e infraestrutura em caráter de urgência.

Atualmente, a sociedade precisa lidar com a problemática em torno da mobilidade urbana, cidades construídas para meios de transporte motorizados e que não oferecem condições adequadas que favoreçam o pedestrianismo, além disso, a superlotação de veículos tem ocasionado diversos problemas no cotidiano das pessoas, gerando enormes engarrafamentos, acidentes de trânsito e contribuindo de forma negativa para a poluição sonora e ambiental. As cidades devem ser capazes de atender as necessidades de seus habitantes, entretanto a realidade tende a ser oposta a isso, diariamente as pessoas necessitam deslocar-se por dentro e para fora das cidades para estudar, trabalhar, realizar procedimentos de saúde e demais atividades, alguns fatores que influenciam são a longa distância entre a residência e o destino desejado. Além disso, os fatores culturais, sociais e financeiros impactam consideravelmente a forma como os seres humanos realizam os seus deslocamentos, há uma dinâmica de papéis e necessidades, o investimento na mobilidade urbana não é realizado de forma adequada e favorece grupos restritos da população [Vasconcellos 2012].

O desenvolvimento urbano é o processo de crescimento das cidades mediante o surgimento da elaboração de planos com a finalidade de orientar o direcionamento de recursos a determinados aspectos que devem ser otimizados a fim de reduzir os impactos causados pela sua ausência. É de total importância analisar e identificar os principais problemas urbanos ocasionados pela falta de planejamento urbano, entre eles destacam-se os congestionamentos, a dificuldade na mobilidade urbana, moradia inadequada e a desigualdade social [Vasconcellos 2012].

Um planejamento urbano eficaz, aliado a políticas públicas voltadas para o exercício da igualdade e cidadania podem prover avanços consideráveis, viabilizar o acesso a serviços, permitir a livre e segura circulação de pessoas nas cidades e promover uma melhor qualidade de vida dos cidadãos. É necessário destacar a importância do planejamento urbano como agente crucial na implementação de um plano de mobilidade. O excesso de carros nas ruas tem ocasionado diversos problemas no trânsito em toda região em seu entorno, sendo cada vez mais relevante dedicar atenção, no planejamento urbano, à caminhabilidade ou *walkability*, esta que vem sendo cada vez mais discutida entre pesquisadores, especialistas e estudiosos do meio. Trata-se de um modo sustentável de se deslocar pelas cidades, ligados às pessoas que se deslocam a pé, sendo que estas podem inclusive complementar o trajeto por meios não motorizados, como por exemplo as bicicletas [Ghidini 2011]:

A caminhabilidade também pode ser associada e compartilhada com outros meios de deslocamentos, como a bicicleta e até mesmo os automóveis, desde que a velocidade seja comum a todos e se privilegie sempre o pedestre [Ghidini 2011 p. 30].

Para a caminhabilidade é necessário que os espaços urbanos possuam a estrutura necessária para oferecer às pessoas segurança, conforto e acessibilidade em seus deslocamentos seja para lazer, trabalho, estudo, etc. O Estado contempla essa estrutura em seu Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, conforme Lei nº 12.587/12:

O Sistema Nacional de Mobilidade Urbana é o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas

que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município [Brasil 2012].

Apesar de ser uma lei, sua efetivação deixa a desejar devido a seu não cumprimento integral. As pessoas que se deslocam a pé ou de bicicleta precisam enfrentar a falta de infraestrutura, iluminação, segurança, sinalização nas ruas, além disso, a longa distância entre sua residência e o destino desejado. Uma das consequências dos problemas citados anteriormente é o abandono das cidades por parte daqueles que não estão tendo suas necessidades atendidas [Speck 2016].

Diariamente, milhares de pessoas necessitam se deslocar para conseguir acesso a trabalho, universidades, saúde e demais serviços, isso faz com que muitas pessoas decidam abandonar suas cidades e migrar para outras que possam atender suas necessidades, o que é compreensível, entretanto há uma perda considerável de profissionais. Em seu livro ‘Cidade Caminhável’, de 2016, o autor Jeff Speck argumenta que para diminuir esse abandono as cidades devem garantir que seus habitantes tenham acesso aos serviços necessários para seu crescimento pessoal e profissional, bem como a manutenção da saúde e exercício do lazer.

“Caminhar é a primeira coisa que um bebê deseja fazer e a última coisa que uma pessoa deseja renunciar” [Butcher 1999 *apud* Ghidini 2011 p. 22]. É notável a importância do caminhar ao longo do desenvolvimento humano, auxiliando na construção de um bem-estar e saúde adequados para uma vida saudável. A caminhabilidade tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores, que buscam entender os fenômenos que levam a prática e quais as dificuldades para sua adoção no dia a dia, além de elaborar propostas para trazer uma maior funcionalidade, fluidez e adeptos a essa forma saudável e sustentável de se deslocar nos centros urbanos [Ghidini 2011].

Os modelos urbanos desenvolvidos com enfoque no modo automobilístico têm causado uma espécie de disparidade e segregação, priorizando as áreas ao entorno do centro das cidades e privilegiando bairros com maior concentração de renda, enquanto isso as zonas periféricas e seus habitantes ficam à margem, sofrendo os impactos pela negligência dos poderes públicos e da não inclusão em projetos de infraestrutura. Deve ser parte do objetivo de todas as cidades incluir todos os habitantes em seus planos de desenvolvimento, é preciso que haja a recuperação das zonas habitadas, a fim de estabelecer cidades igualmente humanizadas, para que todos os seus habitantes sem distinção de renda ou classe social tenha acesso as mesmas oportunidades de descolamento e que o exercício do caminhar esteja ao alcance de todos [Ghidini 2011].

### 3. Aspectos metodológicos

Este trabalho é fruto de um projeto de incentivo acadêmico discente, com fomento, e busca descrever os aspectos centrais do MobilidadeRecife, como plano de mobilidade urbana municipal, ligados ao pedestrianismo [Recife, 2021].

Buscou-se, a partir de uma abordagem exploratória, e formato de relato de caso, discutir o MobilidadeRecife a partir de quatro eixos-chave: (1) Origem e finalidade; (2) Etapas; (3) Ações estratégicas previstas; e (4) Ênfases da política municipal ao pedestrianismo. Foram compilados dados e documentos relativos ao MobilidadeRecife considerando como fontes públicas os documentos e informes disponíveis no site da Prefeitura do Recife, incluindo em especial os dados sobre o MobilidadeRecife disponibilizados pela

Autarquia CTTU. Os dados compilados foram lidos, relidos e sistematizados considerando os quatro eixos citados para assim proceder à descrição.

Considera-se, para fins deste trabalho, o conceito de caminhabilidade como a medida com que o ambiente construído suporta e incentiva a caminhada, proporcionando conforto e segurança para os pedestres, conectando pessoas com destinos variados dentro de uma quantidade razoável de tempo e esforço e oferecendo interesse visual em viagens em toda a rede [Southworth 2005 p. 248].

## 4. Relato

### 4.1. Plano MobilidadeRECIFE: Origem e finalidade

O MobilidadeRECIFE, ligado à Prefeitura da Cidade do Recife, nasceu em meados de 2008 a partir do Instituto da Cidade Engenheiro Pelópidas Silveira (ICPS). O plano surgiu em caráter diagnóstico, a fim de estudar e analisar a estrutura dos sistemas de transportes do Recife. À medida que a discussão sobre mobilidade urbana ganhou maior densidade no cenário político brasileiro, foi criada a Política Nacional da Mobilidade Urbana ou PNMU (Lei 12.587 de 3 de Janeiro de 2012), que estabeleceu a obrigatoriedade da criação e aplicação de um Plano de Mobilidade Urbana para todas as cidades localizadas em regiões metropolitanas e que possuam mais de 20.000 habitantes [Brasil 2012].

A PNMU foi um divisor de águas e serviu como impulso às discussões acerca da importância e necessidade iminente da organização urbana das cidades brasileiras, que recebe apoio do Legislativo e passa a integrar a Constituição Federal brasileira. Surge, pois, a necessidade de adequação do antigo plano do Recife à nova lei. Assim, iniciou-se um processo de atualização do plano, este que contou com a coordenação de Sideney Schreiner, doutor em engenharia de transportes pela *Tokyo University of Science and Technology*, juntamente com profissionais em legislação de mobilidade, planejamento de transportes, economia urbana, modelagem de demanda e geoprocessamento [CESAR 2016].

O MobilidadeRecife consiste no plano municipal de mobilidade urbana da cidade de Recife, em Pernambuco, e foi instituído a partir da Lei Municipal nº 18.887, de 29/12/2021. Foi criado para promover a livre circulação de pessoas, através do caminhar, pedalar e promover uma melhor qualidade dos serviços de transporte urbanos, além disso diminuir o número de mortes em decorrência a acidentes e sinistros no trânsito na cidade [Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife 2023]. O projeto destaca a preocupação para com o pedestre aliada a sustentabilidade, e visa estimular o uso de meios de deslocamentos menos poluentes e que proporcionem uma melhor qualidade de vida aos habitantes do Recife. Por fim, o MobilidadeRecife deverá auxiliar o direcionamento dos investimentos realizados pelo poder público [Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife 2023].

### 4.2. Etapas do MobilidadeRECIFE

Observou-se nos dados compilados que a princípio foi realizada uma escuta à sociedade, com o intuito de dar voz aos cidadãos e assegurar sua participação. O primeiro evento foi uma oficina participativa para construção do plano de mobilidade, realizada dia 14 de junho de 2016 na escola Pintor Lauro Vilarés, a ação contemplou os bairros, Torrões e Engenho do Meio. Após isso foram realizadas 18 oficinas, 33 eventos técnicos e 39

reuniões setoriais. No dia 01 de Junho de 2017 foi realizada a primeira audiência pública na Câmara Municipal do Recife, onde foi discutido o desenvolvimento do plano de mobilidade. Ao longo da primeira etapa do plano [Figura 1], mais 7 audiências foram realizadas em locais distintos e ao todo mais de 3.000 cidadãos participaram dos debates realizados pelo Instituto da Cidade Pelópidas Silveira.



**Figura 1. Plano de Mobilidade Urbana do Recife: etapas [CTTU 2023]**

Na etapa seguinte, foram realizadas pesquisas preliminares pelo instituto, a fim de obter dados acerca da situação da mobilidade urbana do Recife na época. Nas contribuições da sociedade na época foram relatados aspectos que incluíram: imprudências de condutores, calçadas sujas e com a estrutura precária oferecendo riscos à segurança dos pedestres, além disso a sua utilização como estacionamento não permitindo a passagem segura do pedestre que necessita deslocar-se para rua para poder passar pelo trajeto, falta de acessibilidade, iluminação e policiamento. Também foi relatada a superlotação em ônibus, pavimentação com presença de fissuras e buracos, falta de ciclovias entre outros problemas listados pela população [ICPS 2016].

Na etapa de diagnóstico, foi desenvolvido um relatório para unir todos os dados coletados e realizar o diagnóstico da cidade; este foi separado em três relatórios com a finalidade de discutir, identificar e evidenciar os principais problemas enfrentados pela população e compreender as condições de deslocamento. O primeiro fez a sistematização dos dados existentes, o segundo trouxe uma visão da situação da circulação na cidade do Recife na época e realizou uma revisão da legislação, por fim, o terceiro concluiu o diagnóstico da situação da mobilidade no Recife relacionando com a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal Nº 12.587/2012 (ICPS, 2016).

No diagnóstico, são descritos os principais e problemas mais comuns: irregularidades na construção de calçadas, infraestrutura precária e oferecendo riscos aos pedestres, lotes que invadiram o espaço que deveria ser de uso do pedestre. Além disso, vias com pavimentação deterioradas e com material inadequado usado em sua construção, vias com medidas inadequadas, sem manutenção e sem delimitação para pedestres, esta precisa dividir o mesmo espaço com carros e motos e demais meios motorizados. Também foram encontradas irregularidades no entorno das paradas de ônibus, estas que não contam com estrutura necessária para comportar o grande fluxo de pessoas, faixas de pedestre sem pintura adequada, falta de sinalização adequada, ausência de arborização, além de seu plantio em lugares inapropriados, entre outros problemas encontrados [Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife 2023].

Na fase de elaboração da política, destaca-se a aprovação do Plano de Mobilidade Urbana do Recife (PMU), em dezembro/2021 [Lei nº 18887, de 29/12/2021], sendo que dentre suas principais políticas prevê-se a segurança viária que será de caráter prioritário e incluirá a redução de velocidade nas vias afim de garantir travessias seguras, o desestímulo ao uso do veículo motorizado individual ao incentivar o uso do transporte público coletivo, as calçadas deverão passar a ser responsabilidade do poder público. Além disso, vias com predominância comercial serão de uso exclusivo do pedestre, promovendo a livre e segura circulação. Atualmente, o plano destaca ações previstas e

ações que já estão sendo realizadas, a exemplo do Manual de Desenho de Ruas do Recife; o plano segue em desenvolvimento e implantação, ainda não concluído [Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife 2023].

### 4.3. Principais ações previstas pelo MobilidadeRECIFE

Um dos produtos do Plano de Mobilidade é o Manual de Desenho de Ruas do Recife, este servirá como uma fonte de informação e consulta para o planejamento, elaboração e desenvolvimento de projetos que possuam relação com o segmento da mobilidade urbana. O Manual foi desenvolvido pela Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (2023) e contou com a participação de integrantes da Global Designing Cities Initiative (GDCI), iniciativa que visa transformar as ruas em todo o mundo e a Bloomberg Initiative for Global Road Safety (GRSP), uma organização multinacional sem fins lucrativos, criada em 1999 e organizada pela International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC), que tem como objetivo promover a redução das mortes e acidentes no trânsito [Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife 2023].

Em continuidade foi realizada a Classificação Hierárquica, um fruto dos estudos sobre a situação da malha viária e com o objetivo de compreender o funcionamento da mesma e definir indicadores para propor uma nova classificação e auxiliar decisões acerca da intervenção no sistema viário do Recife, garantindo e efetivando a acessibilidade e a segurança de todos (CTTU). O plano prevê uma melhor fiscalização da qualidade e segurança nos serviços de transporte coletivo, além disso, a criação de uma ferramenta que forneça aos usuários uma forma de fazer críticas, comentários e denúncias sobre o serviço de transporte utilizado. Ações de caráter conscientizador também estão presentes no plano, focadas na conscientização acerca da importância dos estudos da mobilidade, a fim de desenvolver uma geração de pedestre, ciclistas e jovens condutores conscientes [Recife 2021].

Prevê-se a priorização da infraestrutura viária, colocando a segurança das pessoas em prioridade, através de calçadas livres de obstáculos, uso de sinalização sonora, iluminação nas áreas de travessia e mais semáforos para pedestres. Além disso, estabelecer diferentes limites de velocidades dentro da cidade, estes sendo dependentes da zona em questão, para que dessa forma sejam criadas vias mais lentas para segurança de pedestres e condutores [Recife 2021].

Para os ciclistas, uma infraestrutura de padrão cicloviário, além disso, a priorização de trechos de infraestrutura cicloviária. Prevê-se a adoção de um modo fluvial para o transporte coletivo e individual, dessa forma oferecendo uma alternativa ao transporte terrestre, este vai contar com *píeres* para o uso público que servirão de embarque e desembarque [Recife 2021].

Para os pedestres, o desenvolvimento de diretrizes para o mobiliário de trânsito, paradas de ônibus, infraestrutura de esquinas, além disso a criação de um novo padrão para calçadas que devem contar com manutenção frequente. No tópico a seguir são descritas as ênfases do MobilidadeRecife, via Lei Municipal nº 18.887, de 29/12/2021, quanto ao pedestrianismo.

### 4.4. A Política Municipal e o pedestrianismo

Neste tópico serão destacadas as ênfases da Política Municipal de Mobilidade Urbana, de Recife, ligadas ao pedestrianismo. A Lei Municipal nº 18.887 instituiu, em seu Artigo 27º,

o Mobilidade Recife, que é o instrumento de efetivação da Política de Mobilidade Urbana no Município, sendo que o mesmo deve ser regulamentado por Decreto do Executivo Municipal [Recife 2021].

Um dos principais objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.257/12) é aumentar a participação do transporte coletivo e não motorizado na matriz de deslocamentos da população. Assim, deve integrar o planejamento urbano, transporte e trânsito e observar os princípios de inclusão social e da sustentabilidade ambiental [Ministério das Cidades 2013]. Na Política Municipal de Mobilidade Urbana de Recife (da Lei nº18.887/21), em seus princípios (Art. 6º) se destaca a acessibilidade universal e a segurança nos deslocamentos das pessoas, em especial pedestres e ciclistas. Neste sentido, a promoção da segurança das pessoas, em especial dos pedestres e ciclistas, é diretriz norteadora e também objetivo da referida lei municipal (Artigos 7º e 8º).

A Lei reconhece os pedestres e os ciclistas, em especial aqueles com mobilidade reduzida e pessoas com deficiências, como as pessoas em condição de maior vulnerabilidade da mobilidade urbana e assim as que devem receber tratamento prioritário nos projetos e ações de mobilidade urbana (Art. 31º). O Quadro 1 estaca recortes da Lei municipal dedicadas a esse público.

**Quadro 1. Recortes da Lei municipal nº18.887 dedicadas ao pedestrianismo [Recife 2021]**

Lei municipal nº18.887/21	Elemento	Ênfase (recortes de trechos da Lei)
Art. 11	<i>Gestão da Mobilidade Urbana</i>	aplicar ordem de prioridade às calçadas para receber intervenções voltadas à melhoria da circulação de pedestres, incluindo-se a identificação de vias exclusivas de pedestres;
Art. 13	<i>Do Financiamento da Mobilidade Urbana</i>	
Art. 13	[Orçamento municipal]	O orçamento (...) priorizará a alocação de recursos à implantação, manutenção, requalificação e reconstrução da infraestrutura para pedestres, ciclistas e usuário do transporte público.
Art. 14.	[Receitas adicionais]	(...) deve garantir parte da receita auferida (...) à implantação, manutenção, requalificação e reconstrução da infraestrutura de pedestres e ciclistas.
Art. 17.	[Do Financiamento Privado da Mobilidade Urbana]	(...) compete aos PGVs a implantação ou recuperação das infraestruturas dedicadas ao pedestre e ao ciclista ao longo das suas rotas de acesso (...).
Art. 18.	[Do Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano – FDU]	(...) de recursos do FDU para o desenvolvimento da mobilidade urbana visando preferencialmente: I - desenvolver infraestrutura para pedestres, especialmente aqueles com mobilidade reduzida e pessoas com deficiências (...).
Art. 19.	<i>Da Governança Da Mobilidade Urbana</i>	
Art. 21	Do Planejamento da Mobilidade Urbana	é constituído pelo planejamento integrado das infraestruturas e serviços para o pedestre, o ciclista, o usuário do transporte coletivo, o usuário do transporte individual, a carga urbana, o estacionamento e o uso do solo.
Art. 25	Da Avaliação e Aprovação de Projetos de Mobilidade Urbana	As novas intervenções para infraestrutura de mobilidade urbana do Recife que não estiverem previstas na regulamentação deste Plano de Mobilidade Urbana do Recife deverão ser apresentadas previamente ao CMTT [Conselho Municipal de Trânsito e Transportes].

Em consonância, a Política Setorial da Segurança Viária (Art. 31º), a Política Setorial do Transporte Público Coletivo (Art. 51º) e a Política Setorial dos PGVs - Polos Geradores de Viagens (Art. 58º) reconhecem a necessidade de integração de modais bem como adequação de infraestrutura para contemplar o pedestre o ciclista.

Entre as estratégias para atingir os objetivos referidos no art. 8º da Lei, e ligados aos pedestres, o Artigo 29º destaca:

VII - a adoção de padrões e procedimentos voltados à segurança das pessoas para requalificação de travessias de pedestres e ciclistas; VIII - adoção de procedimentos de gestão da circulação que priorizem a segurança de pedestres e ciclistas (...) XI - a garantia de espaços adequados e preferenciais aos pedestres e ciclistas (...) XII - a priorização de iniciativas, projetos e investimentos que potencializam a segurança na mobilidade de pedestres e ciclistas (...); XVII – o desenvolvimento e a realização de ações permanentes de educação na mobilidade nas atividades rotineiras municipais, em especial voltadas aos pedestres, as crianças, os idosos, os motociclistas, ciclistas e os jovens condutores; (...) XLV – a atualização tecnológica do sistema de controle semafórico incorporando princípios responsivos de ajuste em tempo real, que possibilite a rápida e segura travessia dos pedestres, o fluxo contínuo de ciclistas e a previsibilidade dos horários do sistema de transporte público coletivo [Recife 2021].

Em especial, quanto à Política Setorial de Pedestres (Art. 36º), a Política municipal reconhece a caminhada como o meio e o modo de transporte fundamental do ser humano e a base da mobilidade urbana, devendo ser promovida e incentivada para todos os deslocamentos, com ênfase aos deslocamentos ao trabalho e à educação. A Lei prossegue, em seus Artigos 37 e 38, no apontamento das diretrizes de infraestruturas de pedestres, responsabilizando o poder público, as concessionárias de serviços públicos e o setor privado. O Manual de Desenho Urbano do Recife, discutido previamente, é um instrumento-chave na consecução das ações e objetivos propostos.

## 5. Considerações finais

Este trabalho buscou descrever os aspectos centrais do MobilidadeRecife, como plano de mobilidade urbana municipal, ligados ao pedestrianismo. Diante do exposto, observou-se que o Plano de Mobilidade Urbana do Recife, o MobilidadeRecife, ainda que não tenha sido concluído, propõe-se a dar prioridade a pedestres e ciclistas e enfatiza as ações a serem realizadas, a fim de assegurar sua integridade física e diminuir os índices de morte no trânsito. Para isso serão necessárias diversas ações que proporcionem ao pedestre um caminhar seguro e acessível nas vias por meio de: sinalização adequada, rebaixamento em pontos estratégicos, regulamentação estrutural, adequação de esquinas, iluminação e segurança.

Além disso, a criação de rotas seguras para o caminhar, desenvolvidas através de uma visão humanizada da cidade e que enxergue o pedestre como peça fundamental e indispensável para uma mobilidade urbana fluida e eficaz. O processo de arborização também se faz presente no plano, é nítido que nos grandes centros urbanos não tem sobrado muitas árvores, estas que quando localizadas corretamente podem trazer inúmeros benefícios aos que transitam pela via.

Tais medidas buscam além de organizar os deslocamentos, incentivar o uso de deslocamento a pé ao invés de carros ou motocicletas, para que o pedestrianismo seja adotado como principal modo de deslocamento. Dessa forma vislumbra-se diminuir o fluxo de automóveis nas vias, tornando-as mais seguras para o pedestre, além de contribuir para a sustentabilidade da cidade.

Futuras pesquisas podem contemplar o acompanhamento de planos de mobilidade urbana nos municípios via indicadores específicos, em especial considerando a implementação das ações previstas por estes, e sua efetividade, bem como a avaliação das diversas ações no âmbito da gestão pública que estejam ligadas à mobilidade urbana a partir da perspectiva dos pedestres, isto é, realçando os impactos das ações sobre os cidadãos.

## 6. Agradecimentos

Este trabalho é fruto de projeto ligado a um programa de incentivo acadêmico com concessão de bolsa de estudos, via Programa de Fortalecimento Acadêmico (PFA), da Universidade de Pernambuco, o qual visa incentivar a adaptação à vida acadêmica e a inserção em atividades de ensino, pesquisa e extensão.

## 7. Referências

Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (2023) “Plano de Mobilidade”, <https://cttu.recife.pe.gov.br/plano-de-mobilidade-urbana-do-recife>, Maio.

Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (2023) “Classificação Hierárquica”, <https://cttu.recife.pe.gov.br/classificacao-hierarquica>, Junho.

Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (2023) “Sobre o Plano de Mobilidade Urbana do Recife”, <https://cttu.recife.pe.gov.br/sobre-o-plano-de-mobilidade-urbana-do-recife>, Junho.

Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (2023) “Manual de desenho de ruas do Recife”, <https://cttu.recife.pe.gov.br/manual-de-desenho-de-ruas-do-recife-0>, Junho.

Brasil (2012). BRASIL, Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm)

Diário de Pernambuco. (2016). Vida Urbana. “Pedestre será prioridade de novo plano de mobilidade do recife”, <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2016/05/pedestre-sera-prioridade-de-novo-plano-de-mobilidade-do-recife.html>, Junho.

Global Designing Cities Initiative. (2023) “Our Story”, <https://globaldesigningcities.org/about/our-story/>, Junho.

Ghidini, R. (2011) “A Caminhabilidade: Medida urbana sustentável. *Revista dos transportes públicos*. v. 33, pages 21-33. São Paulo.

Global Road Safety. “About Us”, <https://www.grsproadsafety.org>, Junho.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. “Frota de Veículos”, <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120?localidade1=26>, Junho.

- Instituto da Cidade Pelópidas Silveira (ICPS). “Plano de Mobilidade Urbana do Recife”, <http://planodemobilidade.recife.pe.gov.br/node/9>, Março.
- Ministério da Saúde. (2019). Datasus. “Sistema de informação sobre mortalidade”, <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>, Maio.
- Organização Mundial da Saúde. (2018) “Global status report on road safety”, [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2018/en/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/), Junho.
- Recife. (2021). Lei Municipal nº 18.887 de 29 de dezembro de 2021. <https://leismunicipais.com.br/a1/pe/r/recife/lei-ordinaria/2021/1889/18887/lei-ordinaria-n-18887-2021-define-a-politica-municipal-de-mobilidade-urbana-institui-o-plano-de-mobilidade-urbana-do-recife-e-da-outras-providencias?q=18887>
- Southworth, M. (2005). “Designing the Walkable City”. *Journal Of Urban Planning and Development*, Vol. 131, No. 4, Dec 1, 2005, p. 246-257.
- Speck, J. (2016). *Cidade Caminhável*. São Paulo: Perspectiva S/A, Editora, 2016.
- Vasconcellos, E. (2012). *Mobilidade urbana e cidadania*. [s.l.] Editora Senac.

## Avaliação da Qualidade de Serviços em uma Empresa do Ramo de Confecções do Agreste Pernambucano

Juliana de Carvalho Herculano<sup>1</sup>, Adriana Tenório Cordeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco (UPE)  
Caruaru– PE – Brasil

juliana.carvalhoherculano@upe.br, adriana.cordeiro@upe.br

**Resumo.** Este estudo teve como objetivo identificar o nível de satisfação dos clientes e seu perfil em relação à qualidade dos serviços prestados por uma empresa de moda praia e fitness. Foi realizado survey junto a 199 clientes da empresa. A escala SERVQUAL foi usada para analisar os diferentes aspectos relacionados à qualidade dos serviços. Os resultados indicaram que a empresa tem sido bem avaliada em termos de confiabilidade e responsividade, e mal avaliada em variáveis de empatia, confiabilidade e segurança. Os resultados podem ser utilizados pela empresa para realizar mudanças e aprimorar a qualidade dos serviços prestados.

### 1. Introdução

Segundo Triebnigg *et al.* (2018), para que uma empresa permaneça no mercado, não necessita somente que seus produtos tenham qualidade, mas também utilize estratégias de diferenciação como fonte de vantagem competitiva, e consigam atender às exigências do consumidor. As empresas vêm se preocupando cada vez mais com a satisfação dos seus clientes, na qual se busca priorizar seus interesses, preferências e necessidades.

Falconi (2019) afirma que um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo às necessidades do cliente. Esta pesquisa busca enfatizar este conceito através de uma análise da satisfação de clientes perante o atendimento, a qualidade, estratégias e produtos de uma empresa do ramo de confecções do agreste pernambucano. Neves (2006) reforça que para que uma empresa sobreviva no mercado ela deve ofertar maior qualidade, não só nos seus produtos, mas também na prestação de serviços, no aspecto relacionado ao atendimento ao cliente.

Desenvolver pesquisas contínuas se mostra importante pois nos dias atuais considerar a satisfação do cliente não deve ser mais um diferencial. O planejamento estratégico das empresas passou a considerar a satisfação do cliente como o centro e a finalidade do negócio, com o status de elemento fundamental em toda a cadeia produtiva, desde o desenho do projeto até a entrega ao consumidor (Mattar 2019).

Este artigo é norteado pela seguinte pergunta de pesquisa: quais os níveis de satisfação dos clientes quanto à qualidade dos serviços? A partir de um estudo de caso, o objetivo geral é o de avaliar o nível de satisfação dos clientes quanto à qualidade dos serviços em uma empresa do ramo de confecções de moda praia e fitness de médio porte. Esta empresa

tem sede em Santa Cruz do Capibaribe, interior de Pernambuco, atendendo a clientes de todo o Brasil. Conta atualmente com uma loja física em Caruaru-PE, uma loja física em Santa Cruz do Capibaribe- PE, loja virtual e sua sede onde são produzidos seus produtos.

O estudo tem como objetivos específicos: identificar o grau de qualidade percebida e o nível de expectativa dos clientes; e identificar lacunas entre expectativas e percepções dos clientes quanto à qualidade dos serviços. Trata-se de uma pesquisa descritiva, que recorre à escala SERVQUAL, sendo que Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) afirmam que a SERVQUAL busca avaliar a confiabilidade, responsividade, segurança, empatia e aspectos tangíveis focada em serviços. Numa primeira etapa se analisam as expectativas dos clientes e na segunda etapa as percepções dos clientes sobre a empresa.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Serviço e qualidade dos serviços

De acordo com Bateson e Hoffman (2001), a qualidade do serviço é uma forma de alcançar sucesso em meio a concorrentes que oferecem serviços similares. Em particular, em áreas onde várias empresas fornecem serviços quase idênticos.

Os serviços têm características distintas em comparação com os produtos tangíveis, divididas em cinco categorias: (1) intangibilidade; (2) inseparabilidade; (3) variabilidade; (4) perecibilidade; e (5) caráter de experiência. Serviços são intangíveis, o que significa que eles não podem ser tocados, vistos ou sentidos antes da compra. Isso torna difícil para os clientes avaliarem a qualidade do serviço antes de comprá-lo. Além disso, no tocante à inseparabilidade, tem-se que os serviços são produzidos e consumidos simultaneamente, o cliente está presente durante o processo de produção. Como resultado, a qualidade do serviço depende tanto do desempenho da empresa quanto da interação com o cliente. Por isso, é importante que os prestadores de serviços estejam bem treinados e tenham habilidades de comunicação para interagir com os clientes. Serviços são, ainda, altamente variáveis, o que significa que a qualidade do serviço pode variar de uma interação para outra, e são perecíveis, ou seja, não podem ser armazenados ou estocados. Por fim, quanto ao caráter de experiência, destaca-se que serviços são experiências que podem ser personalizadas e adaptadas às necessidades individuais do cliente Zeithaml *et al.*, (2010).

Lovelock e Wright (2001) sugerem que os clientes têm uma expectativa particular antes de adquirir um serviço, baseada em suas necessidades individuais, experiências anteriores, recomendações de terceiros e propaganda de fornecedores de serviços. Ao consumirem o serviço, os clientes avaliam a qualidade esperada comparando-a com o que de fato receberam. As características dos serviços trazem desafios únicos às empresas, mas também oportunidades para diferenciação e melhorias na experiência do cliente.

Stefano (2004) aponta que a padronização de serviços juntamente com o treinamento das pessoas com o foco na satisfação dos clientes são estratégias utilizadas para aumentar o nível de qualidade. Assim, empresas que oferecem um nível de serviço acima do esperado pelos clientes conseguem deixá-los mais satisfeitos e têm uma maior chance de idealizá-los. Albrecht (2003) considera que um serviço diferenciado é um dos fatores para melhorar o desempenho diante do mercado.

Para Bateson e Hoffman (2001), os clientes podem ter várias reclamações sobre os serviços que recebem de uma empresa. Algumas das principais reclamações incluem atrasos no atendimento, baixa qualidade do serviço, falta de comunicação adequada,

custos excessivos, falta de transparência nas políticas da empresa, falta de comprometimento da empresa em resolver problemas e a falta de personalização do serviço às necessidades individuais do cliente. Além disso, os clientes também podem ficar insatisfeitos com a falta de cortesia ou respeito dos funcionários, a falta de disponibilidade dos serviços ou produtos, e a falta de solução para problemas já identificados anteriormente. Essas reclamações podem levar a um impacto negativo na imagem da empresa e prejudicar sua reputação, o que pode levar à perda de clientes e receitas. É importante que as empresas levem em consideração essas reclamações e trabalhem para resolvê-las de maneira eficaz, fornecendo serviços de alta qualidade.

A qualidade está sempre em transformação, pois as expectativas dos clientes e as necessidades do mercado mudam constantemente. Avanços tecnológicos, mudanças nas tendências e inovações no setor também afetam a percepção da qualidade. O que pode ser considerado um produto ou serviço de qualidade hoje pode não ser mais suficiente no futuro, já que as expectativas dos clientes evoluem com o tempo (PALADINI 2000). Isso significa que as empresas precisam se adaptar e evoluir constantemente para atender às novas necessidades dos clientes e permanecer competitivas. Assim, a qualidade pode ser vista de maneira diferente de acordo com aspectos sociais, culturais e econômicos.

## 2.2. Satisfação do cliente e fidelização

A satisfação do cliente é um dos principais indicadores da qualidade dos produtos e serviços oferecidos por uma empresa. Quando um cliente está satisfeito, tende a continuar comprando e a recomendar a empresa a outras pessoas. Para Kotler (2000), quando o desempenho de uma empresa não atende às expectativas do cliente, ele ficará insatisfeito, quando atende às expectativas o cliente ficará satisfeito. Quando o desempenho supera as expectativas, o cliente ficará altamente satisfeito ou até mesmo encantado com a empresa. É importante medir a satisfação do cliente por meio de pesquisas, para identificar pontos de melhoria e manter um relacionamento saudável e duradouro com clientes.

Existe uma relação indireta entre a satisfação dos clientes e a lucratividade das empresas. Há evidências que indicam que, além dos fatores financeiros e contábeis, a satisfação dos clientes é um dos fatores que pode afetar os resultados das empresas. A satisfação do cliente não é um fim em si mesma, mas sim um meio para alcançar a fidelização e a rentabilidade da empresa. Clientes satisfeitos tendem a gastar mais, ser mais leais e recomendar a empresa para outras pessoas, o que pode contribuir para o crescimento e sucesso da empresa a longo prazo (Oliver 1997).

De acordo com Blackwell, Miniard e Engel (2005), a lealdade baseada na satisfação gradual ainda é um dos maiores ativos das organizações. Ou seja, quando os clientes têm suas expectativas atendidas de forma consistente, eles tendem a desenvolver uma relação de confiança com a empresa, o que pode levar à fidelização e à recomendação para outras pessoas. Essa lealdade pode ser um importante diferencial competitivo para as organizações, contribuindo para a sua estabilidade e crescimento a longo prazo.

A satisfação do cliente é, pois, um processo contínuo e exige atenção constante por parte das empresas, pois pode ser afetada por diversos fatores, como qualidade do produto, atendimento ao cliente, preço, entre outros. Outro ponto importante a ser considerado é que a satisfação do cliente não pode ser tratada como um objetivo isolado, mas sim como uma meta a ser alcançada em conjunto com a rentabilidade da empresa. É necessário que

as empresas busquem um equilíbrio entre a satisfação do cliente e os resultados financeiros, para garantir a sustentabilidade do negócio a longo prazo.

### 2.3. Avaliação da qualidade de serviços e a escala SERVQUAL

Parasuraman *et al.* (1985 *apud* Oliveira, 2018) descrevem o conceito de qualidade como a diferença entre as expectativas do cliente em relação ao desempenho do serviço e suas percepções sobre a qualidade do serviço prestado. A expectativa do cliente é baseada no que ele acredita que uma empresa de serviços deve oferecer, enquanto a percepção é a avaliação do serviço prestado por uma empresa em particular.

A escala SERVQUAL foi desenvolvida por Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985) e busca medir a diferença entre a expectativa e a percepção do desempenho do serviço prestado. A escala é baseada em cinco dimensões de qualidade do serviço: tangibilidade, confiabilidade, responsividade, segurança e empatia. A diferença entre a expectativa e a percepção do desempenho em cada dimensão é avaliada em uma escala de sete pontos, permitindo a análise de lacunas que podem impedir a entrega de um serviço de qualidade e afetar as avaliações de qualidade pelos clientes.

A primeira lacuna é a diferença entre as expectativas dos clientes e a percepção da gerência em relação a essas expectativas, que pode levar à falta de compreensão do que é realmente importante para o cliente. A segunda lacuna é a diferença entre a percepção da gerência e a especificação do serviço, ou seja, a falta de comprometimento da gerência em fornecer o serviço da maneira que foi especificado. A terceira lacuna é a diferença entre a especificação do serviço e a entrega do serviço, que pode ocorrer devido a erros de comunicação ou inadequação dos recursos disponíveis. A quarta lacuna é a diferença entre a entrega do serviço e a comunicação com o cliente, que pode levar a uma percepção diferente do desempenho do serviço pelo cliente. A quinta e última lacuna é a diferença entre a percepção do cliente e suas expectativas, que pode ser influenciada por fatores como experiências anteriores, publicidade e boca a boca (Fischer e Picinin 2013).

Coelho Jr. (2015) aponta que a SERVQUAL pode ser aplicada em diversas pesquisas, e o método é bem aceito para se avaliar a qualidade percebida dos serviços. A escala se constitui de duas seções, a primeira registra as expectativas dos clientes e a segunda busca avaliar as opiniões dos consumidores. Com o resultado das seções é feita uma comparação a fim de ser chegado um gap (lacuna) em cada uma das dimensões. Portanto quanto maior for a diferença entre a percepção e as opiniões maior será a lacuna existente.

Segundo Freitas, Bolsanello e Carneiro (2007) o princípio de expectativa e desempenho pode ser avaliado da seguinte maneira: Expectativas < percepções: a qualidade percebida é boa; Expectativa = percepções: a qualidade percebida é aceitável; e Expectativas > percepções: a qualidade percebida é ruim.

A escala é composta por um conjunto de 22 perguntas, agrupadas em cinco dimensões: confiabilidade, responsividade, garantia, empatia e tangibilidade. Cada pergunta apresenta uma afirmação sobre o serviço, e o respondente deve indicar o nível de concordância. A partir das respostas dos clientes, é possível calcular a lacuna de qualidade, que representa a diferença entre as expectativas e percepções dos clientes em relação a cada dimensão. Essa lacuna pode ser utilizada para identificar as áreas de melhoria na qualidade do serviço prestado, bem como as forças da organização.

Parasuraman *et al.* (1991 *apud* LADHARI 2009) afirmam que se trata de um instrumento genérico com boa confiabilidade, validade e ampla aplicabilidade. O objetivo é oferecer uma metodologia de diagnóstico capaz de identificar as forças e as possíveis áreas de melhoria na qualidade dos serviços prestados por uma organização. A SERVQUAL pode ser utilizada por gestores para identificar as lacunas na qualidade do serviço e, a partir disso, intervir em processos e melhorar a qualidade do serviço oferecido. Segundo os autores, a escala SERVQUAL é útil para medir a qualidade do serviço percebida pelos clientes, bem como para avaliar a qualidade do serviço esperada pelos clientes. Dessa forma, a análise dos resultados da escala SERVQUAL pode auxiliar os gestores a identificar quais dimensões do serviço precisam de melhorias e a desenvolver ações para atender às expectativas dos clientes (Jain e Gupta 2007).

O estudo de Lourenço e Knop (2011) analisou a percepção de qualidade de serviços em uma instituição de ensino superior em administração, utilizando a escala SERVQUAL. Os resultados mostraram que a percepção de qualidade de serviços dos alunos estava abaixo das expectativas, indicando uma necessidade de melhoria na prestação de serviços pela instituição. Já o estudo de Rocha e Oliveira (2003) aplicam a escala SERVQUAL em uma grande instituição bancária, para avaliar a qualidade percebida pelos clientes em relação aos serviços oferecidos. Os resultados mostraram diferenças significativas entre as expectativas dos clientes e a percepção da qualidade dos serviços prestados pelo banco, evidenciando a importância da gestão da qualidade para a satisfação do cliente.

### 3. Metodologia

Este trabalho pode ser classificado como uma pesquisa descritiva e tem a pretensão de descrever a qualidade dos serviços prestados em uma empresa no interior do Estado de Pernambuco. Nesse tipo de investigação, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem a interferência direta do pesquisador. Segundo Andrade (2019), a pesquisa descritiva procura descobrir, com a maior precisão possível, quantas vezes um fenômeno acontece e sua relação com outros, verificando sua natureza e suas características.

Para este estudo podemos apontar, ainda, que esta investigação se classifica como estudo de caso. Segundo Yin (2001), um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. Ele afirma que um estudo de caso pode se concentrar em uma única unidade de análise ou em várias unidades de análise. Por exemplo, um estudo de caso pode investigar uma organização, um evento, um processo ou um indivíduo. Ele também afirma que um estudo de caso pode ser de natureza descritiva ou explicativa, e pode usar várias técnicas de coleta de dados, incluindo entrevistas, observação, documentos e materiais de arquivo.

A unidade de análise é uma empresa do ramo de confecções de moda praia e Fitness de médio porte, com sede em Santa Cruz do Capibaribe, interior de Pernambuco, atendendo clientes de todo o Brasil. Conta atualmente com uma loja física em Caruaru-PE, uma loja física em Santa Cruz do Capibaribe-PE, loja virtual e sua sede, onde são produzidos seus produtos. Suas lojas físicas funcionam em horário comercial, sendo que a de Caruaru funciona de Domingo a Domingo das nove às dezoito horas, e a de Santa Cruz do Capibaribe de segunda a sexta feira das oito às quinze horas.

Devido à grande concorrência do setor e a necessidade de avaliar a qualidade dos serviços prestados pela empresa, e assim contribuir para melhorias no padrão de qualidade esperados pelos clientes, optou-se por utilizar a ferramenta SERVQUAL levando-se em conta a eficiência desse instrumento para avaliar a expectativa e percepção dos clientes em relação ao serviço.

Realizou-se uma pesquisa de campo, nos meses de fevereiro e março de 2023, com aplicação de um questionário estruturado eletrônico junto a clientes da empresa, e com anuência desta. O instrumento de coleta foi pré-testado em novembro de 2022 e devidamente ajustado para a fase de coleta de dados. O questionário foi montado seguindo uma adaptação do SERVQUAL em acordo com os serviços realizados pela empresa em estudo, e disponibilizado nas lojas para os clientes que compram fisicamente e através de rede sociais da empresa. O questionário preservou a identidade de cada respondente.

No questionário foi usada escala de 1 a 5 para avaliação: 1- Péssimo, 2- Ruim, 3- Razoável, 4- Bom e 5- Excelente. Os 13 itens avaliados, no tocante a expectativas do cliente e percepção da realidade, contemplam cinco dimensões da qualidade de serviços: Tangibilidade; Empatia; Segurança; Confiabilidade; e Responsividade (SANTOS *et al.* 2018). A amostra, do tipo por conveniência, foi de 199 respondentes. 174 representam clientes do polo Caruaru e 25 de Santa Cruz do Capibaribe. Para a pesquisa só foram utilizados os dados obtidos dos clientes de Caruaru. A partir de formulário *Google docs*, foram exportados para planilha eletrônica do Excel para realização de análise estatística univariada, incluindo distribuição de frequência, cálculo de médias e de desvio padrão.

## 4. Discussão dos resultados

### 4.1 Perfil dos respondentes

A maior parte dos respondentes tinha entre 26 e 33 anos (29,7%), com uma parcela significativa de jovens e adultos entre 18 e 25 anos (12,4%). A faixa etária de 34 a 41 anos representou 25,2% e 42 e 49 anos representou 21,3% dos respondentes. Em relação ao gênero, a pesquisa foi respondida em grande maioria por mulheres (93,6%). Em termos de estado civil, os casados foram os mais representativos, totalizando 55,9% dos respondentes, seguidos pelos solteiros com 37,6%.

Quanto ao grau de instrução, a maioria dos respondentes tinha um ensino médio completo (42,1%). No entanto, quase um terço dos respondentes tinha um diploma universitário completo (32,2%), e 23,3% possuíam pelo menos um curso universitário incompleto. Quando se trata do tipo de cliente, a maioria compra no varejo (55,9%), enquanto 42,6% compram no atacado. É interessante notar que o número de respondentes que compram no atacado é significativamente maior do que a média nacional.

Em suma, a loja de roupas atrai uma grande maioria de mulheres, com uma variedade de faixas etárias representadas. Além disso, é evidente que a loja atrai clientes com diferentes níveis de educação e atua como uma fonte de renda para muitos trabalhadores do setor de atacado. Essas informações são úteis para o planejamento estratégico da loja e podem ajudar a adaptar sua oferta de produtos e serviços às necessidades dos clientes.

### 4.2 Expectativas e percepção dos respondentes quanto à qualidade dos serviços

Na escala de percepção, observou-se que as três maiores médias foram encontradas nas variáveis empatia, confiabilidade e responsividade. Os itens que tiveram maior satisfação

pelos respondentes foram: "a loja possui produtos de qualidade confiável e qualificada" (4,86), "os colaboradores foram prestativos e educados" (4,81) e "o colaborador executa o serviço com eficiência de forma que supra suas necessidades" (4,79)". Os desvios padrão dessas variáveis foram de 0,46, 0,51 e 0,53, respectivamente.

As maiores médias da escala de percepção incluíram os itens "o atendimento ao cliente é considerado fator principal para o colaborador" (4,78), "o estabelecimento tem um ambiente agradável" (4,75) e "a loja possui instalações visivelmente agradáveis (limpas e organizadas)" (4,72). Os desvios padrões correspondentes foram de 0,63, 0,66 e 0,68.

Os clientes reconhecem a loja como oferecendo de serviços que atendem suas expectativas em termos de qualidade dos serviços. A variável com o maior número de médias foi a empatia no que diz respeito aos colaboradores serem prestativos e educados, e terem o atendimento ao cliente como o principal fator. De acordo com Soares (2018), a qualidade no atendimento ao cliente é um aspecto reforçado por diversas pesquisas brasileiras, que demonstram a relação direta entre a satisfação do cliente e a fidelização.

**Tabela 1-Médias e Desvios Padrão das Escalas Expectativa e Percepção**

		Expectativa		Percepção	
Expectativa	Percepção	X	δ	X	δ
A loja deveria possuir instalações visivelmente agradáveis (limpas e organizadas).	A loja possui instalações visivelmente agradáveis (limpas e organizadas)	4,66	0,73	4,72	0,68
O estabelecimento deveria ter um ambiente agradável	O estabelecimento tem um ambiente agradável	4,73	0,68	4,75	0,66
O estabelecimento deveria ter disponibilidade dos produtos procurados	O estabelecimento possui disponibilidade dos produtos procurados	4,53	0,86	4,03	1,03
Os colaboradores deveriam ser prestativos e educados	Os colaboradores foram prestativos e educados	4,83	0,54	4,81	0,51
O atendimento ao cliente deve ser considerado o principal fator do colaborador	O atendimento ao cliente é considerado fator principal para o colaborador	4,81	0,50	4,78	0,63
O estabelecimento deveria ter uma localização de fácil acesso para os clientes	O estabelecimento tem uma localização de fácil acesso para os clientes	4,59	0,86	4,51	0,84
O estabelecimento deveria cumprir com valores promocionais	O estabelecimento cumpre com valores promocionais	4,65	0,70	4,71	0,61
O estabelecimento deveria atender todas as expectativas quanto aos produtos lançados	O estabelecimento atende todas as expectativas quanto aos produtos lançados	4,64	0,74	4,30	0,92
O estabelecimento deveria oferecer produtos de qualidade confiável e qualificada	A loja possui produtos de qualidade confiável e qualificada	4,80	0,51	4,86	0,46
O estabelecimento deveria ter flexibilidade nas condições de pagamento	O estabelecimento teve flexibilidade nas condições de pagamento	4,65	0,67	4,63	0,70

O estabelecimento deveria divulgar informações de descontos e lançamentos de novas promoções	O estabelecimento divulga informações de descontos e lançamentos de novos produtos	4,57	0,81	4,53	0,81
Os serviços prestados pela empresa deveriam ser organizados	Os serviços prestados pela empresa são organizados	4,70	0,66	4,70	0,60
O colaborador deveria executar o serviço com eficiência de forma que supra as necessidades	O colaborador executa o serviço com eficiência de forma que supra suas necessidades	4,77	0,57	4,79	0,53

Fonte: Pesquisa de campo (2023).

Na pesquisa, foram identificadas as três menores médias em relação à percepção ou percepção dos respondentes. Essas médias foram atribuídas aos itens "o estabelecimento possui disponibilidade dos produtos procurados (4,03)", "o estabelecimento atende todas as expectativas quanto aos produtos lançados (4,30)" e "o estabelecimento tem uma localização de fácil acesso para os clientes (4,51)".

Isso significa que os clientes não estão tão satisfeitos com esses aspectos específicos do estabelecimento. Esse aspecto deve representar um alerta para a empresa uma vez que para reforçar essa ideia, pois a insatisfação dos clientes com o atendimento pode afetar diretamente a imagem da empresa, além de comprometer a fidelização e a indicação para novos clientes.

Os desvios padrão para essas variáveis foram 1,03, 0,92 e 0,84, respectivamente, indicando que as opiniões dos clientes sobre esses aspectos estão mais dispersas, ou seja, há uma maior variação nas percepções dos clientes.

No contexto da escala de expectativa, há algumas médias que são maiores do que as médias de percepção. Isso significa que os participantes da pesquisa esperavam que certos aspectos do serviço ou produto fossem de um certo jeito, mas a sua percepção da realidade foi diferente.

As pontuações mais altas nessa escala foram para os itens relacionados à empatia e confiabilidade, como "os colaboradores deveriam ser prestativos e educados" com uma pontuação média de 4,83, "o atendimento ao cliente deve ser considerado o principal fator do colaborador" com uma pontuação média de 4,81, e "o estabelecimento deveria oferecer produtos de qualidade confiável e qualificada" com uma pontuação média de 4,80. Esses itens foram avaliados como mais importantes pelos participantes e foram considerados como fundamentais para a experiência do cliente.

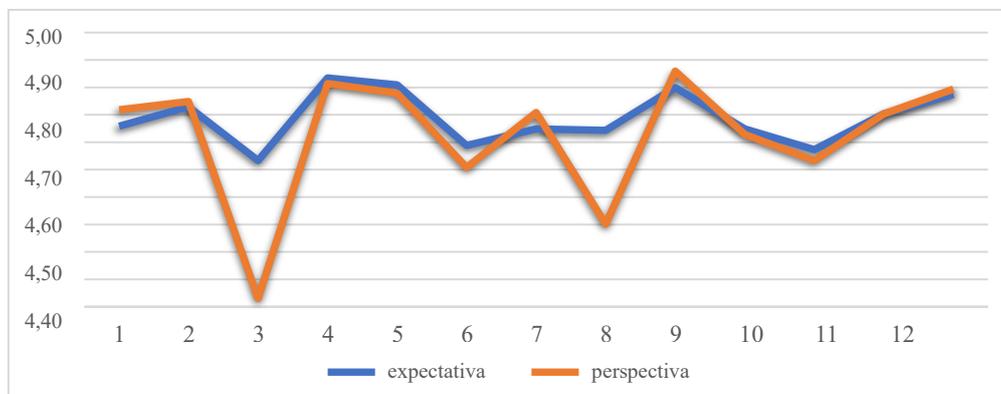
A Figura 1 exibe a comparação das médias de expectativa e percepção em relação aos itens com maior discrepância. Esse gráfico mostra com maior evidência as diferenças entre o que os consumidores esperam de um estabelecimento em termos de produtos, atendimento e localização, e sua percepção sobre esses aspectos na realidade.

Os itens que apresentam a maior diferença entre a expectativa e a percepção dos clientes são o "estabelecimento deveria ter disponibilidade dos produtos procurados" com média de 4,53 na expectativa e média de 4,03 na percepção; e "o estabelecimento deveria atender todas as expectativas quanto aos produtos lançados" com média de 4,64 na expectativa e média de 4,30 na percepção.

Esses itens mostram que os clientes esperam que o estabelecimento tenha todos os produtos que procuram e que atenda todas as suas expectativas em relação aos produtos

lançados, mas a percepção deles é que o estabelecimento não está cumprindo completamente essas expectativas.

**Figura 1 - Comparação médias de percepção e expectativa**



Fonte: pesquisa de campo (2023).

Além disso, destaca-se na expectativa o item "o estabelecimento deveria ter uma localização de fácil acesso para os clientes" com média de 4,59, enquanto na percepção a média é de 4,51. Isso indica que os clientes esperam que o estabelecimento esteja localizado em um lugar de fácil acesso, mas a percepção deles é que a localização não é tão conveniente quanto esperavam.

Em resumo, o gráfico compara as expectativas e percepções dos clientes em relação a produtos, atendimento e localização de um estabelecimento, mostrando as discrepâncias entre o que eles esperam e o que realmente percebem. Isso é importante para que o estabelecimento possa identificar as áreas em que precisa melhorar para atender às expectativas dos clientes e melhorar sua satisfação geral.

### 4.3 Avaliação dos respondentes quanto às dimensões da qualidade dos serviços

A empatia é uma dimensão crucial da qualidade do serviço, uma vez que se refere à capacidade da empresa em entender as necessidades e expectativas do cliente, demonstrando atenção, cordialidade e respeito em todas as interações. Entre as diversas dimensões avaliadas pela SERVQUAL, a dimensão da empatia apresentou a maior diferença entre a expectativa dos clientes e a realidade encontrada (Tabela 2).

**Tabela 2- Gaps entre Expectativa e Percepção**

Dimensões	Expectativa	Percepção	Gap
<b>Tangibilidade</b>	A loja deveria possuir instalações visivelmente agradáveis (limpas e organizadas).	A loja possui instalações visivelmente agradáveis (limpas e organizadas)	0,045
	O estabelecimento deveria ter um ambiente agradável	O estabelecimento tem um ambiente agradável	0,015
<b>Empatia</b>	O estabelecimento deveria ter disponibilidade dos produtos procurados	O estabelecimento possui disponibilidade dos produtos procurados	-0,171
	Os colaboradores deveriam ser prestativos e educados	Os colaboradores foram prestativos e educados	0,026
	O atendimento ao cliente deve ser considerado o principal fator do colaborador	O atendimento ao cliente é considerado fator principal para o colaborador	-0,122

<b>Segurança</b>	O estabelecimento deveria ter uma localização de fácil acesso para os clientes	O estabelecimento tem uma localização de fácil acesso para os clientes	-0,019
<b>Confiabilidade</b>	O estabelecimento deveria cumprir com valores promocionais	O estabelecimento cumpre com valores promocionais	0,085
	O estabelecimento deveria atender todas as expectativas quanto aos produtos lançados	O estabelecimento atende todas as expectativas quanto aos produtos lançados	-0,182
	O estabelecimento deveria oferecer produtos de qualidade confiável e qualificada	A loja possui produtos de qualidade confiável e qualificada	0,051
	O estabelecimento deveria ter flexibilidade nas condições de pagamento	O estabelecimento teve flexibilidade nas condições de pagamento	-0,033
<b>Responsividade</b>	O estabelecimento deveria divulgar informações de descontos e lançamentos de novas promoções	O estabelecimento divulga informações de descontos e lançamentos de novos produtos	-0,003
	Os serviços prestados pela empresa deveriam ser organizados	Os serviços prestados pela empresa são organizados	0,064
	O colaborador deveria executar o serviço com eficiência de forma que supra as necessidades	O colaborador executa o serviço com eficiência de forma que supra suas necessidades	0,038

Fonte: pesquisa de campo (2023).

A discrepância entre a expectativa e a realidade da dimensão da empatia pode ser um fator crítico de sucesso para a empresa, pois pode afetar a fidelidade dos clientes, bem como a reputação da empresa no mercado. A de segurança foi avaliada pelos clientes como um fator que precisa de melhoria. Isso significa que os consumidores percebem que há riscos envolvidos na prestação do serviço, o que pode afetar negativamente sua satisfação e fidelidade com a empresa. a dimensão de confiabilidade também precisa de melhorias em alguns aspectos. Os clientes esperam que a empresa atenda suas expectativas em relação a produtos novos e ofereça flexibilidade no pagamento. Portanto, é necessário que as empresas trabalhem em sua capacidade de inovação e ofereçam soluções financeiras mais flexíveis para atender às necessidades dos clientes.

Por outro lado, a dimensão de responsividade foi avaliada positivamente pelos clientes, o que significa que a empresa está pronta para atender às necessidades e expectativas do cliente em tempo hábil. Isso é muito importante para garantir a satisfação do cliente e mantê-lo fiel à empresa.

Diante desses resultados, é fundamental que a empresa tome medidas para melhorar sua capacidade de demonstrar empatia em todas as interações com os clientes. Isso pode ser feito por meio de treinamentos e políticas internas que valorizem essa dimensão da qualidade do serviço. Além disso, a empresa deve se esforçar para ouvir ativamente as demandas dos clientes e implementar mudanças que atendam a essas demandas, demonstrando um compromisso genuíno em satisfazer seus clientes.

## 5. Conclusões

Este estudo teve como objetivo geral o de avaliar o nível de satisfação dos clientes quanto à qualidade dos serviços de uma empresa de confecções moda praia e fitness do Agreste pernambucano. Conclui-se que a empresa foi bem avaliada pelos clientes em termos de confiabilidade e responsividade. Os clientes respondentes destacaram que os colaboradores são prestativos e educados, executam o serviço de forma eficiente e a loja possui produtos de qualidade confiável e qualificada. Além disso, o atendimento ao cliente, o ambiente agradável e as instalações limpas e organizadas também foram bem avaliados.

As três menores médias foram encontrados nas variáveis de empatia, confiabilidade e segurança. Isso sugere que a falta de disponibilidade dos produtos procurados, o não atendimento de todas as expectativas quanto aos produtos lançados e a localização de difícil acesso para os clientes podem estar afetando negativamente a percepção dos clientes em relação à empatia, confiabilidade e segurança do estabelecimento.

Para melhorar a satisfação dos clientes em relação aos aspectos menos bem avaliados, é recomendável que a empresa trabalhe para melhorar a disponibilidade dos produtos, atender às expectativas quanto aos produtos lançados e a localização de fácil acesso. Também é pertinente, como futura pesquisa, que seja realizado um estudo comparativo com a unidade da loja situada em Santa Cruz do Capibaribe-PE, visto que a amostra foi insuficiente para conseguir avaliar a satisfação do cliente nesta unidade.

## 6. Referências

- Albrecht, K. (2003). *Revolução nos serviços: como as empresas podem revolucionar a maneira de tratar os seus clientes*. São Paulo: Pioneira.
- Andrade, R. G. de. (2019). *Introdução à Administração: Uma Abordagem Prática*. São Paulo: Atlas.
- Bateson, J.E. G; Hoffman, K.D. (2001). *Princípios de Marketing de Serviços: Conceitos, estratégias e casos*. 4 ed. Norte –Americana.
- Blackwell, R. D.; Miniard, P. W.; ENGEL, J. F. (2005). *Comportamento do consumidor*. 9. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Coelho Jr., R. J. C.; Figueiredo, T. D.; Nagata Nascimento, V. M.; Reis, A. P. C. M. (2015). Avaliação da qualidade de serviços utilizando o SERVQUAL em uma empresa atacadista. *Revista Eletrônica Gestão & Saúde*.
- Falconi, V. (2019). *TQC Controle da Qualidade Total*. 5. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni.
- Fitzsimmons, J.; Fitzsimmons, M. (2010). *Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia de informação*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Fischer, A. L.; Picinin, C. T. (2013). *Gestão da Qualidade em Serviços: Teoria e Prática*. São Paulo: Atlas.
- Freitas, A. L. P.; Bolsanello, F. M. C.; Carneiro, L. S. (2007). Emprego do SERVQUAL na avaliação da qualidade de serviços de uma biblioteca universitária. *ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, v. 27.

- Jain, S. K.; Gupta, G. (2007). Measuring service quality: SERVQUAL vs. SERVPERF scales. *Vikalpa*, V. 29, N° 2, p. 25-37.
- Kotler, P. (2000). *Administração de marketing*, 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Lourenço, C. D. da S.; Knop, M. F. T. (2011). Ensino superior em administração e percepção da qualidade de serviços: uma aplicação da escala SERVQUAL. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, v. 13, p. 219-233.
- Lovelock, C.; Wright, L. (2001). *Serviços: Marketing e Gestão*. São Paulo: Saraiva.
- Mattar, F.N. (2019). *Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento*. 5.ed. São Paulo: Editora Atlas.
- Neves, A. R. (2006). *Qualidade no atendimento: a chave para o seu sucesso pessoal e empresarial*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.
- Oliver, R. L. (1997). *Satisfaction: a behavioral perspective on the consumer*. New York: McGraw Hill.
- Paladini, E. P. (2000). *Gestão da qualidade: Teoria e prática*. São Paulo: Ed. Atlas.
- Parasuraman, A. (2009). *Serviços de Marketing: Integração, Valores e Qualidade*. São Paulo: Atlas.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. e Berry. L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*. New York: v.49, p. 41- 50. Out.
- Rocha, V. A. G. A.; Oliveira, P. A da S. (2003). Avaliando a qualidade de serviço: aplicação da escala SERVQUAL numa grande instituição bancária. *ENCONTRO da ANPAD*, v. 27.
- Santos, L. C.; Bruno, D. M. (2018). Aplicação da ferramenta SERVQUAL em uma pesquisa de satisfação com clientes de uma loja de roupas. *Anais do X SIMPROD*.
- Soares, A. P. (2018). Gestão de qualidade no atendimento ao cliente: um estudo de caso em uma empresa de serviços. 2018. 40 f. *Monografia* (Especialização em Gestão Empresarial) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Stefano, S. R. *et al.* (2004). *Satisfação do cliente nos serviços prestados pela Sercomtel Celular*.
- Triebnigg, B. *et al.* (2018). *Marketing: conceitos e estratégias*. São Paulo: Cengage Learning.
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2ªed. Porto Alegre: Bookman.
- Zeithaml, V.A., Bitner, M.J., Gremler, D.D. (2010). *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

## Gestão da Mobilidade: Caminhabilidade e planos municipais de mobilidade urbana

Rayane Barbosa Silva<sup>1</sup>, Adriana Tenório Cordeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco (UPE)  
Caruaru– PE – Brasil

rayane.barbosa@upe.br, adriana.cordeiro@upe.br

**Resumo.** *Este estudo investiga o campo das políticas de mobilidade urbana. A pesquisa, em andamento, busca prover conhecimentos proveitosos à avaliação de políticas voltadas à caminhabilidade em cidades brasileiras. O objetivo é o de analisar como dimensões operacionais de caminhabilidade são apresentadas de planos municipais de mobilidade urbana. Trata-se de estudo qualitativo, com uso de pesquisa documental e análise de documentos de políticas.*

### 1. Introdução

Agendas urbanas apontam desafios à consolidação de ‘cidades para todos’. A Agenda 2030 da ONU foi assumida como compromisso global em 2015 por 193 países, incluindo o Brasil, com 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) e 169 metas. O ODS 11.2, em especial, enfatiza sistemas de mobilidade urbana mais sustentáveis, inclusivos, eficientes e justos [PNUD 2015], um foco que se alinha à Nova Agenda Urbana, da 3ª Conferência da ONU sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável [Habitat III 2016]. Mas no Brasil a pobreza, desigualdade social, deterioração ambiental, más condições de mobilidade urbana, aumento da violência urbana, déficit habitacional, segregação espacial e desigualdades em infraestrutura urbana aumentam a complexidade de gerir as cidades. O papel do gestor público envolve elucidar, nesse cenário complexo, as políticas e traduzir as demandas em ações práticas capazes de alcançar metas.

O direito à cidade inclui as possibilidades de grupos sociais distintos, incluindo crianças, pessoas com mobilidade reduzida e pessoas com deficiências de se deslocarem a pé, o que amplia a relevância da promoção da mobilidade ativa nas cidades brasileiras. Na mobilidade ativa, em especial, a ‘caminhabilidade’, ou *walkability*, emerge como indicador da motivação que as pessoas têm para o caminhar enquanto forma de deslocamento efetiva, restabelecendo suas relações interdependentes com as ruas e os bairros. A caminhabilidade compromete recursos que visam a reestruturação da infraestrutura física (passeios adequados e atrativos ao pedestre) e social, necessárias à vida humana e à ecologia das comunidades [Ghidini 2011].

Entendemos que o conceito de caminhabilidade merece maior atenção em um contexto de reconfiguração urbana que estimulou uma dependência crescente por sistemas de transporte motorizados para dar conta de distâncias cada vez maiores entre atividades. À medida que o espaço dos carros foi ampliado, houve aumento significativo do tráfego de veículos, bem como dos índices de acidentes [OMS 2015]. Se, por um lado, mobilidade a pé, saúde pública e desenvolvimento econômico local se entrelaçam, por outro lado é preciso prover condições e infraestrutura urbana. Diversas qualidades afetam a disposição

para caminhar, e podem ser ampliadas a partir do redesenho de infraestrutura e condições de mobilidade, incluindo calçadas, mobilidade, atração, segurança pública, segurança viária, e ambiente [Southworth 2005]. A presente pesquisa, em andamento, é ligada a projeto de Iniciação Científica (PIBIC/ CNPq) com objetivo de analisar como dimensões operacionais de caminhabilidade são apresentadas de planos de mobilidade urbana.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Gestão da Mobilidade e políticas públicas na cidade

Na gestão da mobilidade, em especial, o processo de planejamento envolve múltiplos atores da sociedade com objetivos e interesses diversos e muitas vezes conflitantes, onde as decisões são tomadas a partir de disputas políticas entre esses atores. A gestão da mobilidade urbana representa um potencial de ação e reflexão sobre modelos de desenvolvimento [Seabra *et al.* 2013]. Destes, destaca-se um modelo de desenvolvimento sustentável, que inclui a compatibilização de três dimensões: sociedade, economia e meio ambiente. Cada dimensão envolve um sistema complexo de objetivos e interesses diferentes e às vezes discordantes [Jacobs 2011].

No Brasil, os instrumentos regulatórios são estruturados de forma semelhante à política urbana na Europa, caracterizada pela intervenção do Estado nas cidades por meio de políticas socioespaciais e ambientais. Um reflexo é a Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) que estabelece diretrizes para a política urbana [Brasil 2001]. A Lei nº 12.587/2012, que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), inclui a defesa dos princípios da plena adesão à gestão democrática e ao controle social no planejamento do transporte urbano para garantir o acesso universal à cidade [Brasil 2012]. A PNMU estabelece o Plano de Mobilidade Urbana (PMU) como instrumento de implementação da PNMU, sendo obrigatório para todas as cidades com mais de 20.000 habitantes e devendo ser integrado ao plano urbano. Ademais, a participação da sociedade civil no planejamento, fiscalização e avaliação da Política de Mobilidade Urbana deve ser assegurada por meio da ouvidoria, de audiências e consultas públicas e de procedimentos sistemáticos de comunicação, avaliação da satisfação do cidadão e prestação de contas.

Como afirma Vasconcellos (2019), “diferentes papéis, diferentes impactos” (p. 42). A política pública na cidade implica a participação social em sua formulação, planejamento, implementação, monitoramento, e é estruturada e dirigida por lutas e interesses coletivos em diferentes níveis da sociedade. A política pública está em luta social por outras cidades, por outras formas de deixar a vida seguir, por outra lógica de urbanismo.

Jane Jacobs (2011 [1961]), em sua obra seminal *Morte e Vida de Grandes Cidades*, expõe como as ruas e calçadas são relevantes para a vida nas grandes cidades. A autora fala sobre como a falta de organização e de segurança revela uma relação direta com a usabilidade das ruas e calçadas pela população, reforçando a questão da segurança pública e conseqüentemente gestão da mobilidade [Jacobs 2011]. Um denominador comum de uma política urbana alternativa poderia ser a busca da sustentabilidade por meio de um planejamento que respondesse melhor às realidades políticas, socioeconômicas e ecológicas das cidades brasileiras [Rodrigues 2012].

A política pública pode seguir, pois, a tendência de cidades sustentáveis, priorizando modais como o pedestrianismo, ciclismo e transporte público. Em vista disto, conforme Speck (2016) aponta, para avançar nos espaços de pedestres e, assim, melhorar a

qualidade de vida e sustentabilidade das cidades, é necessário considerar os fatores que influenciam a experiência do pedestre, o que pode promover projetos de bairros mais atrativos, políticas urbanas mais equitativas e melhores transportes.

## 2.3 Cidades caminháveis

As cidades tornaram-se centros de troca de bens, cultura, conhecimentos e ideias. Sendo a rua o espaço real em que ocorrem essas trocas, ela permite o acesso a outros lugares dentro e fora da cidade, além de possibilitar o acesso à moradia, ao trabalho e ao lazer. Mas “as necessidades dos automóveis são mais facilmente compreendidas e satisfeitas do que as complexas necessidades das cidades” [Jacobs 2011 p. 206], e historicamente os pedestres foram afastados enquanto projetos viários ganham espaço, fluidez e velocidade.

Tal padrão movimenta questionamentos visando principalmente o bem-estar social e a sustentabilidade, “crescem os movimentos direcionados às cidades sustentáveis, que vêm exigindo uma mudança de paradigma e de foco” [Rodrigues *et al.* 2014 p.63]. Correntes voltadas ao desenvolvimento sustentável adotam a caminhabilidade como indicador de qualidade de vida urbana. O termo também é conhecido por andabilidade, uma aproximação livre, em português, do termo original *walkability*. Todos os dias, bilhões de pessoas fazem algo comum que não recebe a atenção que merece: elas caminham. “Andar é a forma mais natural de deslocamento” [Vasconcellos 2019 p. 16].

Geralmente, os pedestres não têm uma experiência positiva porque o ambiente não é propício. Uma mudança de padrão, de um *design* centrado no carro para um centrado nas pessoas e na ocupação de espaços públicos, pode ser incentivada por meio de políticas públicas voltadas para modelos com foco no pedestrianismo. Compreender os fatores que interferem na caminhabilidade e na dinâmica dos deslocamentos faz-se essencial.

Speck (2016) em sua teoria da caminhabilidade explica que para que a caminhada seja benéfica, quatro princípios devem ser atendidos, isto é, a caminhada deve ser: proveitosa (satisfazer as necessidades diárias dos cidadãos), segura (não comprometer a integridade física dos moradores), confortável (apresentar compatibilidade entre arquitetura e paisagem) e interessante (mostrar sinais de humanidade).

Em especial, para que as cidades sejam caminháveis, elas devem primeiro adaptar as calçadas aos seus usuários. As calçadas precisam ser largas, planas e permitir transversais, pisos táteis e rampas acessíveis, com iluminação adequada e arborização para proporcionar conforto aos pedestres. Do ponto de vista conceitual, a caminhabilidade é uma qualidade do lugar. O caminho deve permitir ao pedestre uma boa acessibilidade às diferentes partes da cidade, garantindo às crianças, aos idosos, às pessoas com dificuldade de locomoção e a todos. A caminhabilidade motivar mais pessoas a adotar a caminhada como forma de deslocamento efetiva, restabelecendo suas relações interdependentes com as ruas e com os bairros [Ghidini 2011].

## 3. Metodologia

Esta pesquisa consiste em estudo qualitativo [Merriam 1992], com uso de pesquisa documental e análise de documentos de políticas [Cardno 2018]. Atentando aos PMUs, a pesquisa faz uso desses documentos para entender os aspectos ligados à caminhabilidade em cidades brasileiras. Uma revisão da literatura foi realizada antes da compilação e análise dos documentos para gerar uma plataforma teórica que refinasse as questões para escrutínio do texto nos documentos [Cardno 2018]. Os atributos de uma cidade

caminhável foram adotados como elementos norteadores da análise. Para contemplar esses atributos, a pesquisa considera o Índice de Caminhabilidade (iCam) em sua versão 2.0, sendo composta por 15 indicadores agrupados em seis diferentes categorias: Calçada; Mobilidade; Atração; Segurança Viária; Segurança Pública e Ambiente [ITDP, 2018].

Foi construído um *corpus* de pesquisa [Sinclair 1991], com documentos de (1) nível estratégico e (2) documentos públicos de políticas locais: (1) Lei 12.587/12 (PNMU); (1) Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana 2015 (SEMOB/Ministério das Cidades); (1) Índice de Caminhabilidade 2.0 Ferramenta (ITDP); (2) PMUs aprovados. Os documentos foram acessados a partir de fontes públicas digitais, incluindo Governo Federal, Governos municipais, ITDP, IPEA e IBGE.

Os documentos estão sendo analisados com auxílio do Software qualitativo *Atlas.ti*, versão *Web*, para codificação, agrupamentos e composição de relatórios. A etapa de análise, em andamento, envolve categorizar termos e trechos dos documentos que convergem com atributos de caminhabilidade; assim, prevê-se, o desmembramento dos dados brutos e codificação desses dados. A análise deve permitir também se fazer inferências reconhecendo a presença ou ausência de termos ou frases [Cardno 2018] considerando o (não-) alinhamento entre planos locais e diretrizes nacionais ligadas à mobilidade urbana sustentável, em especial a ênfase na mobilidade ativa.

## 4. Discussão preliminar

### 4.1 Planejamento de Mobilidade Urbana nas Capitais brasileiras

O pedestrianismo passou a ser mais discutido com a Política Nacional de Mobilidade Urbana, já que a mesma cita no Artigo 6º que trata das diretrizes que orientam o PNMU “II - prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado”.

Segundo o Plano Diretor de Mobilidade de Aracaju, é considerado pedestre como todo aquele que utiliza as vias urbanas, passeios e travessias, a pé ou em cadeira de rodas, ficando o ciclista, desmontado e empurrando a bicicleta, equiparado ao pedestre em direitos e deveres (Ref. PlanMob de Aracaju, 2016).

Na presente pesquisa, em andamento, dentre as 27 capitais foram consideradas para análise as capitais que já elaboraram seus Planos de Mobilidade Urbana (PMUs), sendo elas: Aracaju, Belém, Belo Horizonte, Fortaleza, Manaus, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. Algumas capitais encontram-se em fase de elaboração de seu PMU, como no caso de Palmas. Quanto às demais capitais, informações quanto à etapa atual não foram devidamente publicizadas em fontes oficiais, sendo o caso de: Boa Vista, Cuiabá, Florianópolis, João Pessoa, Maceió, Natal, Porto Velho e Vitória. As capitais que apresentavam o Plano Diretor de Transporte e Mobilidade (PDTM) incluem: Brasília, Campo Grande, Curitiba, Goiânia, Rio Branco.

De modo geral, em uma pré-leitura dos documentos, é notório nos PMUs analisados que o modo a pé e de bicicleta são vistos como meios preferenciais para as distâncias mais curtas, enquanto o transporte público é imprescindível para as mais distantes. Além disso, para acessar o transporte público, é necessário se deslocar até aos pontos de ônibus, paradas de bondes, estações de metrô, o que evidencia a importância de uma boa infraestrutura para o pedestre ou ciclista. Entretanto, nota-se uma baixa evidência de

políticas voltadas ao pedestrianismo, ficando atrás do ciclismo e com notável discrepância quando comparado aos demais meios de transportes motorizados.

## 4.2 Planos de Mobilidade Urbana no Brasil e Caminhabilidade

Os estudos acerca da caminhabilidade propõem avaliar a qualidade do deslocamento dos pedestres e os fatores que influenciam as decisões pela viagem a pé. Visto que o Plano de Mobilidade Urbana busca implantar políticas públicas que tragam a qualidade do deslocamento dos pedestres, é preciso levar em consideração os fatores que influenciam as decisões pela viagem a pé. Alguns fatores são de extrema importância, como a segurança, já que principais vítimas da violência no trânsito são os pedestres e os ciclistas, que compõem 48% das vítimas registradas em 2013 (Ref. PlanMob São Paulo, 2015); porém outros fatores também deveriam ter mais ênfase nos PMUs, como a atratividade ou atração. Esta dimensão inclui indicadores de características de uso do solo que potencializam a atração de pedestres, isto é, atributos do espaço construído que podem ter um impacto decisivo na intensidade do uso das rotas de pedestres e na sua distribuição ao longo do dia ou semana, conforme o *iCam 2.0* [ITDP, 2018].

A relevância de um planejamento mais adequado quanto à caminhabilidade proposta não somente às metrópoles, mas também ao interior implicaria em milhares de municípios potencialmente mais funcionais e sustentáveis, oferecendo maior qualidade de vida aos cidadãos, pois em relação a mobilidade é imprescindível mencionar que os deslocamentos de pedestres são a base da mobilidade, já que é o modal que permite a integração de todos os demais (Ref. PlanMob Porto Alegre, 2022).

## 5. Achados preliminares

A presente pesquisa, em andamento, permite apontar – a partir da etapa de pré-análise – que apesar dos avanços para que o pedestrianismo viesse a ser mais enfatizado nos Planos de Mobilidade Urbana (PMUs) das capitais brasileiras, existe um longo caminho pela frente a fim de erradicar, ou ao menos minimizar, os obstáculos em torno da promoção da caminhabilidade via políticas públicas.

Torna-se notório que, atualmente, as cidades enfrentam um grande problema: fazer com que os diferentes modais de deslocamento consigam interagir entre si com maior segurança e mobilidade, numa perspectiva de integração. A necessidade de uma cidade mais sustentável pede a valorização de meios de transportes ativos e um local que tenha uma caminhabilidade adequada para que os pedestres possam circular. Pode-se notar que o pedestrianismo dentre as ações estratégicas propostas nos PMUs existentes, tem se mostrado uma questão muito mais aparente no desenvolvimento das cidades. O planejamento, o arranjo e a utilização dos espaços nas cidades brasileiras estão sendo reavaliados e a reflexão em torno dessa temática fortalece um viés mais sustentável nos futuros PMUs, abre novos horizontes e potencializa uma visão mais equilibrada entre os diversos modais de mobilidade.

Contudo, o grande volume de transportes individuais em circulação é um grave problema que assola as grandes cidades. A população nos centros urbanos é prejudicada pela poluição sonora e atmosférica, pelo grande gasto energético e pelo estresse cotidiano causado pelo grande número de veículos. O aumento de áreas para que se efetive a caminhabilidade de forma mais segura e agradável é um primeiro passo para reverter essa situação, o que precisa ser claramente explicitado nos documentos de políticas públicas. As pessoas buscam por infraestrutura e por melhores condições de vida; quanto maiores e mais seguras forem as áreas para pedestres, mais usuários vão optar por essa forma de locomoção, sendo esse o principal desafio dos Planos de Mobilidade Urbana.

## 6. Referências

- Brasil (2001). *Estatuto da Cidade: Lei 10.257/2001 que estabelece diretrizes gerais da política urbana*. Brasília, Câmara dos Deputados. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm)
- \_\_\_\_\_. (2012). Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm)
- Cardno, C. (2018). *Policy Document Analysis: A Practical Educational Leadership Tool and a Qualitative Research Method*. Educational Administration: Theory and Practice, V. 24, n. 4, p: 623-640.
- Ghidini, R. (2011). A caminhabilidade: medida urbana sustentável. *Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 33 - 2011 - 1º quadrimestre*, p.21-33.
- Habitat III. (2016). *The New Urban Agenda*. Disponível em: < <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf> > Acesso em: ago 17.
- ITDP Brasil (2018). Índice de Caminhabilidade: Ferramenta (Versão 2.0). [http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/01/ITDP\\_TA\\_CAMINHABILIDADE\\_V2\\_ABRIL\\_2018.pdf](http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/01/ITDP_TA_CAMINHABILIDADE_V2_ABRIL_2018.pdf)
- Jacobs, J. (2011). *Morte e Vida de Grandes Cidades*. São Paulo: WMF Martins Fontes.
- Merriam, S. B. (1992). *Qualitative research and case study applications in education*. 2. ed. San Francisco: Jossey-Bass.
- OMS. (2015). World Health Organization. *Global Status Report on Road Safety*. Genebra: WHO Press, World Health Organization, 2015.
- PNUD. (2015). *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. <https://nacoesunidas.org/tema/agenda2030/>
- Rodrigues, A. A. (2013). Mobilidade dos pedestres e a influência da configuração da rede de caminhos. *Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes. Rio de Janeiro.
- Rodrigues, A. R. P., Flórez, J., Frenkel, D. B., Portugal, L. da S. (2014). Indicadores do desenho urbano e sua relação com a propensão à caminhada. *Journal of Transport Literature*, v. 8, n. 3, p. 62–88.
- Seabra, L. O., Taco, P. W. G., Dominguez, E. M. (2013). Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. *Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano*, v. 35, p. 137-146.
- Sinclair, J. (1991). *Corpus, concordance, collocation*. Oxford: Oxford University Press.
- Southworth, M. (2005). Designing the Walkable City. *Journal Of Urban Planning And Development*, Vol. 131, No. 4, Dec 1, 2005, p. 246-257.
- Speck, J. (2016). *Cidade Caminhável*. São Paulo: Perspectiva S/A, Editora, 2016.
- Vasconcellos, E. (2019). *Mobilidade urbana e cidadania*. [s.l.] Editora Senac.

## Monitoria na Disciplina de Extensão de Inglês Técnico: auxiliando os estudantes no serviço à comunidade

Anna Beatriz Silva<sup>1</sup>, Elyda Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco  
(UPE)

Universidade de Pernambuco, Campus Caruaru, Pernambuco

{anna.beatrizs, elyda.freitas}@upe.br

**Abstract.** *The tutoring aims at the commitment to detect, assist, and resolve the doubts and difficulties that may arise after the regular classes of the student. This article seeks to report the monitoring project of the Extension Discipline (DCEExt) in Technical English, which aims to understand and identify new means of problem-solving faced by students, with approaches and methods that were experienced during the monitoring stages.*

**Resumo.** *A monitoria visa o comprometimento em detectar, auxiliar e sanar as dúvidas e dificuldades que porventura surgem após as aulas regulares do estudante. Este artigo busca relatar o projeto de monitoria da Disciplina de Extensão (DCEExt) Inglês Técnico, o qual busca compreender e identificar novos meios de resolução de problemas enfrentados pelos alunos, com abordagens e métodos que foram vivenciados durante as etapas da monitoria.*

### 1. Introdução

A monitoria é uma prática acadêmica na qual estudantes em períodos mais avançados, os monitores, auxiliam outros estudantes em seu processo de aprendizagem em uma determinada disciplina. De acordo com [Garcia et al. 2013], a monitoria acadêmica é uma forma de ensino-aprendizagem em que os estudantes auxiliam os professores nas atividades de ensino, planejamento e execução das aulas. O monitor, de acordo com [Frison and Moraes 2011], com conhecimento mais aprofundado em determinada área, orienta e apoia os alunos, contribuindo para o processo de aprendizagem da turma. Essa prática é especialmente relevante nos cursos de formação de professores, proporcionando mais uma oportunidade de aprendizado para futuros docentes. No que se diz respeito às atividades do monitor, encontra-se o apoio pedagógico ao desenvolvimento das atividades dos componentes curriculares.

Este artigo tem por finalidade apresentar o desenvolvimento da monitoria da disciplina de extensão (DCEExt) Inglês Técnico, descrevendo as atividades empenhadas no semestre de 2023.1 na Universidade de Pernambuco, *campus* Caruaru. Com o intuito de proporcionar a facilidade na compreensão e gestão da disciplina, foram realizadas aulas e atividades intuitivas que mesclassem o conceito da língua inglesa e métodos cordiais de ensino-aprendizagem, que despertem o interesse dos alunos quanto aos conteúdos abordados em sala de aula.

O presente documento foi redigido durante o período de monitoria, detalhando as atividades realizadas, as ferramentas empregadas e o acompanhamento da progressão dos alunos. Também são discutidos os casos e as atividades abordadas ao longo da disciplina.

## 2. Metodologia das Aulas de Monitoria

Durante as atividades de monitoria, tornou-se necessário adaptar certos elementos dos exercícios práticos e teóricos a fim de garantir a acessibilidade e inclusão de todos os alunos. A questão da inclusão na monitoria está relacionada à garantia de que todos os alunos, independentemente de suas habilidades, experiências ou conhecimentos prévios, tenham igualdade de oportunidades e possam participar plenamente das atividades de aprendizagem. Para atividades mais complexas, seguiu-se uma configuração de duplas ou trios em sala, devido ao extenso número de discentes presentes na disciplina, e também com o intuito de fomentar o trabalho em equipe, a colaboração e o compartilhamento de conhecimento e aprendizagem. Visto que uma parte da turma possuía mais experiência com a leitura e escrita em língua inglesa, a colaboração permite que os estudantes mais experientes possam apoiar o estudante com menos experiência.

Para o desenvolvimento da monitoria a seguinte metodologia foi seguida: *a)* Escolha das atividades que seriam realizadas em sala. *b)* Seleção dos assuntos, temas e métricas que seriam abordados a cada exercício. *c)* Elaboração das listas de atividades com textos atuais e relevantes para o contexto do curso de Sistemas de Informação.

O principal objetivo da monitoria era apresentar um método de aprendizagem inclusivo, a fim de contribuir para a melhoria do ensino utilizando atividades interativas e intensivas. Dessa forma, pode-se monitorar facilmente o desempenho e evolução dos alunos na sala e na disciplina, além de motivá-los e incentivá-los a buscar melhores resultados com aulas mais interessantes e interativas. De acordo com [Frison and Moraes 2011], no âmbito da educação, esses processos estimulam o desenvolvimento de habilidades e competências, oferecendo mais dinamicidade ao aprendizado, interatividade e construtividade, garantindo aos alunos estímulo, motivação e modificação de comportamentos para que eles possam atuar em diferentes situações na vida.

Um outro recurso utilizado durante a monitoria foi o uso de redes sociais (WhatsApp e Instagram) para interação com os alunos, para sanar dúvidas e repor os conteúdos que foram vistos durante as aulas que o aluno não pôde estar presente, recebendo e enviando materiais para os demais estudantes da turma.

## 3. O desenvolvimento e as limitações da monitoria

Nesta seção, apresentam-se os relatos do desenvolvimento das atividades de monitoria, bem como as limitações dessa atividade.

### 3.1. Análise do desempenho dos alunos

No início da disciplina, os alunos apresentaram um desempenho satisfatório. Durante os primeiros exercícios, diversos deles obtiveram resultados promissores (com notas superiores à média, que é 7), evidenciando uma compreensão adequada do conteúdo. Entretanto, enquanto a disciplina progredia, notou-se uma mudança nos resultados dos estudantes. À medida que as atividades ficavam mais desafiadoras e demandavam um maior conhecimento do vocabulário técnico em inglês, alguns alunos começaram a apresentar desempenhos abaixo da média. A motivação inicial aparentemente diminuiu em determinados casos, refletindo-se em uma menor participação ativa em sala de aula e em trabalhos escritos menos aprimorados.

mypink1 Durante a primeira unidade da disciplina, a média geral da primeira atividade realizada em sala foi de 6,89. Na segunda atividade, também relacionada ao mesmo tema, a média geral da turma aumentou para 7,50, indicando uma melhoria significativa no desempenho dos alunos. No entanto, na terceira atividade realizada em sala, a média caiu para 7,2, o que representa uma diminuição em relação às duas atividades anteriores. Esses resultados evidenciam que, embora tenha havido progresso na abordagem metodológica da turma, o interesse e o desempenho dos estudantes ainda não atingiram as expectativas estabelecidas.

Diversos fatores podem ter contribuído para essa queda no desempenho. A crescente dificuldade do conteúdo pode ter desafiado alguns alunos além de suas habilidades, gerando insegurança e redução de confiança. Além disso, pode ter ocorrido dificuldades de comunicação entre os estudantes e o monitor, o que poderia ter dificultado o esclarecimento de dúvidas e a abordagem de questões específicas. Outra possibilidade é que, no decorrer das aulas, alguns alunos possam ter deixado de praticar e realizar atividades fora do ambiente acadêmico.

Em resumo, o fato de os alunos terem apresentado um bom desempenho no início da disciplina de Inglês Técnico, seguido por uma queda gradual em seus resultados ao longo do curso, enfatiza a importância de uma análise contínua e criteriosa do progresso dos estudantes. Essa análise permitirá tanto ao professor quanto ao monitor da disciplina identificar os desafios enfrentados pelos alunos e desenvolver estratégias efetivas para superá-los. O objetivo é garantir que cada aluno alcance o máximo de seu potencial no aprendizado do inglês técnico, motivando-os a retomar o foco e o engajamento no processo de aprendizagem. Com um acompanhamento cuidadoso, será possível promover um ambiente propício ao crescimento acadêmico e ao sucesso no domínio do idioma técnico, capacitando-os para enfrentar os desafios futuros de suas respectivas carreiras de forma confiante e competente.

### **3.2. Explorando o Potencial da Extensão Universitária: Aplicação de Conhecimentos em Inglês no Curso de SI para o Benefício da Comunidade**

A introdução da extensão como ferramenta de auxílio aos estudantes no serviço à comunidade desenvolve-se em uma parte teórica e outra prática. Juntas, ambas partes buscam capacitar os estudantes a compreender a linguagem técnica em inglês e aplicá-la em projetos de desenvolvimento de Sistemas de Informação para atender às demandas da sociedade de Caruaru e região.

Na DCExt Inglês Técnico, os estudantes irão desenvolver uma atividade de divulgação do curso, explicando aos estudantes de ensino médio como funciona o curso de Sistemas de Informação, ressaltando ainda a importância do inglês para a profissão. Os estudantes podem, ainda, propor minicursos de programação ou cálculo, mypink1 visto que a maior parte das linguagens de programação em uso no mercado se apoiam na língua inglesa. O papel da monitoria nesta etapa é ajudar os estudantes no planejamento desta atividade, orientando, colaborando e tirando dúvidas dos estudantes extensionistas.

### **3.3. Limitações**

Entre as principais limitações da disciplina, encontram-se:

- O curto período disponível para desenvolver e aplicar atividades e conteúdos relacionados a parâmetros técnicos da língua inglesa aplicados para a área de tecnologia: essa questão é um desafio comum em muitos cursos, principalmente em disciplinas voltadas para habilidades técnicas e específicas. De acordo com [GONÇALVES 2021], a importância da monitoria acadêmica no ensino superior está atrelada aos resultados dos alunos mypink1e ao aprimoramento das suas habilidades acadêmicas e sociais. Nessa perspectiva, ensinar mypink1os conceitos e aplicações do inglês técnico mypink1no âmbito escolar além de requerer tempo e dedicação para cobrir termos específicos, precisa mypink1introduzir jargões e abordagens linguísticas usadas no contexto tecnológico a fim de aprimorar a comunicação em tarefas e projetos nessa área. A falta de tempo pode limitar a profundidade do conteúdo aprendido e a prática necessária para que os estudantes se sintam confortáveis e competentes no uso do inglês em ambientes técnicos. Além disso, outra consideração importante diz respeito à competição pela atenção dos alunos com outras disciplinas igualmente relevantes. Em um ambiente acadêmico onde disciplinas como cálculo e programação ganham destaque, o ensino de inglês muitas vezes acaba sendo deixado em segundo plano, fazendo com que os alunos invistam seu tempo e energia em matérias diretamente ligadas às habilidades técnicas do curso.
- Falta de empenho dos estudantes: A falta de empenho dos estudantes é uma questão que pode afetar qualquer disciplina educacional. O interesse e engajamento dos estudantes são fundamentais para o sucesso do aprendizado. No caso de ensinar inglês para tecnologia, alguns alunos podem não ver a importância imediata de desenvolver suas habilidades linguísticas, e, portanto, não se esforçam para aproveitar ao máximo a disciplina. Isso pode levar a resultados menos satisfatórios e, em última análise, prejudicar a capacidade dos alunos de se comunicarem efetivamente em inglês no ambiente técnico.
- Entregar valor educacional em um ambiente técnico: o ensino de inglês para a área de tecnologia requer uma abordagem pedagógica especializada. Os estudantes precisam de conteúdo que esteja alinhado com suas necessidades específicas nesse campo, com foco na terminologia e situações de comunicação comuns no contexto tecnológico. A falta de uma abordagem adequada pode levar os alunos a não perceber o valor educacional da disciplina, sentindo que o que estão aprendendo não está diretamente relacionado às suas necessidades e metas profissionais.

mypink1Para superar as limitações encontradas no ensino de Inglês Técnico na área de tecnologia, é essencial adotar estratégias cuidadosamente elaboradas para abordar esses desafios. A sinergia de múltiplos canais e recursos digitais é uma abordagem que pode ajudar a melhorar a acessibilidade e o envolvimento dos alunos na disciplina. Isso ocorre ao mesmo tempo em que se busca uma entrega de conteúdo que seja contextual e relevante, estabelecendo uma colaboração interdisciplinar significativa no âmbito acadêmico. Além disso, é imperativo destacar o papel fundamental da monitoria, que desempenhou a função crítica de fornecer suporte e feedback personalizado aos alunos. Isso não apenas aprimora a confiabilidade e o comprometimento dos estudantes com a disciplina, mas também eleva o nível de excelência no processo de ensino e aprendizagem.

## 4. Conclusão

Percebe-se, por fim, que o uso de atividades engajantes auxilia demasiadamente no desenvolvimento e desempenho dos alunos em sala de aula de inglês, tornando-se uma aliada nas instituições e trazendo novas possibilidades para os métodos de ensino. Como ferramentas metodológicas, essas atividades possuem vantagens, mas também limitações que podem interferir na experiência durante seu uso. Por sua vez, os artefatos em questão mostraram-se simples e práticos, incentivando e animando os alunos durante as aulas, garantindo mais engajamento. As aulas aplicadas de monitoria de inglês configuram-se como uma experiência e atividade importantes para o crescimento pessoal e profissional do monitor, além de consolidar diversos conhecimentos sobre a área de ensino do idioma.

Para trabalhos futuros relacionados a essa temática, sugerem-se: (i) a exploração de novas metodologias de ensino, (ii) a análise da eficácia da monitoria, (iii) o desenvolvimento de materiais didáticos personalizados, (iv) a coleta de feedback dos alunos, (v) estudos de longo prazo sobre o impacto no desempenho profissional e (vi) a promoção da colaboração interdisciplinar. Essas iniciativas contribuirão para a melhoria contínua do ensino de inglês técnico na área de tecnologia, preparando os alunos de maneira mais eficaz para suas futuras carreiras profissionais.

Pode-se concluir, portanto, que o projeto de monitoria foi eficiente em atender sua proposta de auxiliar e atender às necessidades dos alunos no que diz respeito à evolução e desenvolvimento da disciplina, proporcionando um ambiente propício para a resolução de dúvidas e aprofundamento dos conteúdos, enriquecendo a experiência educacional dos alunos. É imprescindível que haja a continuidade das monitorias, buscando a utilização de novas metodologias e ferramentas que possam auxiliar e acrescentar na base de conhecimento dos estudantes, trazendo assim melhores resultados no aprendizado e no rendimento em inglês.

## References

- Frison, L. M. B. and Moraes, M. A. C. d. (2011). As práticas de monitoria como possibilitadoras dos processos de autorregulação das aprendizagens discentes. *Poiesis Pedagógica*, 8(2):144–158.
- Garcia, L. T. d. S., Silva Filho, L. G. d., and Silva, M. V. G. d. (2013). Monitoria e avaliação formativa em nível universitário: desafios e conquistas. *Perspectiva*, 31(3):973–1003.
- GONÇALVES, M. F. e. a. (2021). A importância da monitoria acadêmica no ensino superior. *Rev. Pemo*.

## **Polo de Práticas: Um relato de monitoria da disciplina DCExt Introdução à Administração sobre jovens universitários no início de sua jornada acadêmica**

**Renata Maria de Moura<sup>1</sup>, Adriana Tenório Cordeiro<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco (UPE)  
Caruaru– PE – Brasil

renata.mmoura@upe.br, adriana.cordeiro@upe.br

**Resumo.** *Este relato de experiência detalha a vivência da monitoria do 1º período de Administração da Universidade de Pernambuco, ligada à disciplina de DCExt Introdução à Administração. No trabalho, é possível observar um conteúdo detalhado do trabalho de participação nas atividades teóricas e práticas da disciplina, com o papel intermediador entre a docente e os calouros.*

*Palavras-chave:* administração; monitoria; relato de experiência; extensão.

### **1. Introdução**

Este relato de experiência, ligado à Disciplina Curricular de Extensão Introdução à Administração, no semestre 2023.1, do curso de Bacharelado em Administração da UPE Campus Caruaru, traz um detalhamento da intermediação das atividades relacionadas à disciplina desde o auxílio a 30 (trinta) estudantes no dia a dia da sala de aula até o apoio às atividades de campo desenvolvidas no projeto ‘Polo de Práticas’, desenvolvido em parceria com o Polo Caruaru, e em andamento.

Entre os desdobramentos, espera-se contribuir de alguma forma com a sociedade através da elaboração de planos de negócios voltados para pequenas empresas situadas no Polo Caruaru. Essas atividades, desenvolvidas pelos estudantes do 1º período, tem orientação atenta e constante por parte da docente responsável pela disciplina e supervisão da monitoria, bem como o corpo docente da Universidade, levando em conta a fundamentação teórica nas aulas expositivas também de outros componentes curriculares, bem como nas etapas de exercícios desenvolvidas em sala de aula.

A realização das atividades de campo conta com a parceria fundamental do Polo Caruaru, que em um espírito bastante colaborativo ofereceu um levantamento de todas as empresas instaladas no empreendimento. A partir disso, houve uma triagem dos negócios que atendiam aos requisitos norteadores do desenvolvimento do projeto, e um movimento de aproximação dos empresários para que, só então, os estudantes pudessem buscar informações e dar andamento à atividade proposta.

A ideia foi engajar os estudantes a, a partir de um diagnóstico prévio, propor melhorias na rotina administrativa das empresas, bem como apoiar a articulação entre os novos saberes trabalhados junto a ingressantes e as práticas empreendedoras e de gestão no

contexto local, promovendo a construção e troca de conhecimentos, por meio de atividades mediadas por metodologias participativas, que apoiem práticas empreendedoras e de gestão do contexto econômico local.

Além disso, outro ponto focal do desenvolvimento deste trabalho é o apoio aos alunos ingressantes na Universidade, objetivando uma aderência adequada à dinâmica do curso. É sabido que o início da jornada acadêmica torna-se extremamente desafiador, e que o ambiente universitário traz consigo muitas novidades, especialmente para os jovens oriundos do ambiente escolar do Ensino Médio. A entrada na Universidade é uma transição significativa para o indivíduo e não ocorre isoladamente, vinda frequentemente acompanhada de mudanças e ajustamentos da transição para a vida adulta. As pesquisas têm compreendido a integração à universidade como um fenômeno multifacetado, com a influência de três elementos principais: condições pessoais, características institucionais e grupos de interação [Polydoro 2000 *apud* Cavallini 2012 p.23].

Daí, a importância desse acompanhamento próximo. Neste artigo, discorreremos sobre o contexto da disciplina DCEExt Introdução à Administração, elementos norteadores da extensão universitária e trazemos a contextualização com o relato de experiência da monitoria, na intermediação da atividade entre docente e discentes, bem como aspectos ligados à aprendizagem por parte dos estudantes.

## 2. O contexto da disciplina DCEExt Introdução à Administração

A Introdução à Administração traz essencialmente o primeiro contato dos calouros com os conceitos da administração. Conceitos elementares, teorias administrativas, escolas de administração, estudos de eficiência e eficácia são trabalhados por meio de aulas expositivas, dinâmicas de grupo, discussão de casos e com diálogos trazidos para a realidade do Brasil, objetivando a ampla compreensão das características administrativas no país, e o desenvolvimento da capacidade de buscar soluções inovadoras e adaptáveis ao contexto das organizações. No conteúdo programático, a disciplina se debruça sobre as origens e evolução do processo administrativo, ambiente organizacional, tomada de decisões em administração, e os conceitos de planejamento, organização, direção e controle, bem como as áreas funcionais da administração.

Segundo Sobral e Peci (2013, p.6):

De forma mais abrangente, podemos definir administração como um processo de coordenação do trabalho dos membros da organização e de alocação dos recursos organizacionais para alcançar os objetivos estabelecidos de uma forma eficaz e eficiente. Quatro elementos podem ser destacados nessa definição: processo, coordenação, eficiência e eficácia. Primeiro, processo é um modo sistemático de fazer algo. A administração é um processo, pois consiste em um conjunto de atividades e tarefas relacionadas a fim de atingir um objetivo comum. Em segundo lugar, a administração consiste na coordenação do trabalho e dos recursos organizacionais para garantir que partes interdependentes funcionem como um todo, procurando alcançar a coerência entre os processos e os objetivos organizacionais. Por último, administração significa realizar as tarefas e os objetivos organizacionais de forma eficaz e eficiente.

Portanto, é salutar entendermos que por mais que estejamos tratando de conceitos elementares e que serão esmiuçados no decorrer do curso, neste primeiro contato é

extremamente importante haver um claro direcionamento sobre quais habilidades deverão ser adquiridas e desenvolvidas para a formação acadêmica dos alunos do bacharelado em Administração, bem como os conhecimentos que são esperados deles durante toda a trajetória acadêmica, no que tange à teoria e prática administrativa para a execução de atividade laboral num breve futuro.

Na disciplina, o objetivo maior é despertar nos alunos uma postura ativa e o espírito de resolução de problemas, bem como buscar a integração da teoria com a prática, através das atividades de extensão desenvolvidas. Dinâmicas como aulas expositivas, estudos de caso, estudos dirigidos, simulações, resolução de exercícios teóricos e práticos, trabalhos e projetos em grupo e exploração de recursos multimídia para ilustração das aulas foram alguns dos recursos utilizados para a construção do conhecimento no decorrer da disciplina.

### 3. Norteadores da Extensão Universitária

O Ministério da Educação, na resolução nº 07, de 18 de dezembro de 2028 afirma em seu artigo 3º que extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa [Ministério da Educação 2018].

O Projeto Político-Pedagógico (PPC) do Bacharelado em Administração é respaldado nas Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN (Resolução nº 4 do Conselho Nacional de Educação – CNE, de 13.07.2005), e reconhece que um dos papéis da Universidade é contribuir formando profissionais capacitados e conhecedores de saberes necessários para o aproveitamento de oportunidades, bem como o enfrentamento de problemas ligados ao cenário socioeconômico, e para serem capazes de transformar o meio e melhorar processos, com impactos positivos sobre a sociedade e economia pernambucana.

O objetivo do curso é o de formar Administradores com atitude empreendedora, capazes de usar metodologias diferenciadas para produzir melhores alternativas para gestão, com visão ampla dos fenômenos do mundo organizacional e aguda percepção de oportunidades, sem prejuízo à ética e à cidadania [PPC 2019]. Seu modelo acadêmico converge para o estímulo a práticas de aprendizagens significativas que privilegiem uma visão transdisciplinar dos fenômenos organizacionais. Ademais, no PPC o desenvolvimento de atividades de extensão é previsto em decorrência da política de creditação da extensão (Resolução CEPE 049/2022), e reconhece a importância de desenvolver atividades extensionistas para interação dialógica com a comunidade externa, em especial no entorno do campus.

Assim, o projeto de extensão Polo de Práticas, ligado à disciplina DCEExt Introdução à Administração, foi pensado para apoiar a articulação entre novos saberes trabalhados junto a ingressantes no curso e práticas empreendedoras e de gestão no contexto local. No projeto, foi proposta uma parceria com o Polo Caruaru, para auxílio na elaboração de diagnóstico e planos de negócios voltados para empresas localizadas no centro de compras, tendo como objetivo geral promover a construção e troca de conhecimentos, por meio de atividades mediadas por metodologias participativas, que apoiem o cenário de práticas empreendedoras e de gestão do contexto econômico local.

Para as atividades, foram selecionadas empresas dentro de um perfil pré-determinado entre a docente e a monitoria. Foi dada preferência às organizações menores e menos estruturadas, que pudessem fazer um melhor aproveitamento da atividade de extensão proposta. Entre os requisitos avaliados, estava o tamanho dos boxes/ lojas localizados no centro de compras, a quantidade de funcionários, a disposição de vitrines e estoques, entre outros parâmetros.

Dentro da proposta, foi colocado no componente curricular de extensão as cargas de 45 horas teóricas e 15 horas práticas, para o desenvolvimento das atividades sistematizadas no planejamento da disciplina.

#### **4. Relato acerca das atividades desenvolvidas na monitoria**

Na monitoria, em andamento, ligada ao semestre 2023.1, a principal responsabilidade que nos foi atribuída foi a de ser um elo entre a docente e os estudantes no decorrer das atividades propostas conforme discorremos anteriormente. Num primeiro momento, foi feito um contato de apresentação com a turma e a troca de contatos: a intermediação foi feita através da plataforma digital *Google Classroom*, bem como por meio da utilização de um grupo criado em uma rede social de mensagens.

Logo de início, já enfrentamos um grande desafio: o aconselhamento de estudante que, ainda se familiarizando com a nova rotina de estudos, estava com dificuldades de conciliar o trabalho com as atividades universitárias. A sua dinâmica era bem parecida com a de muitos universitários brasileiros e consistia em acordar muito cedo, trabalhar durante todo o dia e viajar aproximadamente 2 horas para chegar na universidade, e mais 2 horas no retorno para casa. O seu cansaço beirava a exaustão, e estava com receio por não conseguir manejar adequadamente seu tempo de estudos, e conseqüentemente e ter bons resultados acadêmicos.

No aconselhamento sugerido pela monitoria, ponderamos que certamente seria uma fase de adaptação, e que num breve futuro certamente conseguiria outra oportunidade profissional que possibilitasse mais qualidade de vida e tempo a ser dedicado para os estudos. Mesmo em um diálogo permeado pela humanização e empatia, infelizmente avaliou que seria mais prudente abandonar o curso, e assim o fez. Nos sentimos tristes, porém não foi possível convencer do contrário.

Embora saibamos que a monitoria nos conduza a caminhos relacionados à prática pedagógica e extensionista voltada à aquisição de conhecimento, é relevante sublinhar que este trabalho é conduzido de pessoas para pessoas e, em decorrência disso, apresenta-se como uma experiência individual, que pode tocar e transformar indivíduos de diversas maneiras dentro de suas questões mais complexas e subjetivas.

Saindo de questões subjetivas e individuais para atividades práticas, a monitoria também teve como papel intermediar a comunicação entre docente e estudantes em situações atípicas, como por exemplo a ausência de transporte para os estudantes de suas cidades de origem, o que conseqüentemente poderia inviabilizar a participação destes nas aulas. Prontamente, fizemos as devidas comunicações para não haver penalização para os alunos que não pudessem assistir às aulas em dias específicos, como feriados nas cidades que não coincidiam com o calendário letivo da UPE - *Campus Caruaru*.

Partindo agora para a prática pedagógica, a docente indicou atividades curriculares no decorrer da primeira unidade da disciplina de DCEExt Introdução à Administração. Os

estudantes trabalhariam em grupo, sendo que os integrantes de cada grupo foram designados por sorteio realizado pela docente. Uma vez que nem todos os integrantes sorteados estavam frequentando as aulas regularmente, pudemos fazer algumas realocações pertinentes.

Em grupo, desenvolveram exercícios propostos e adaptados a partir de um dos livros indicados como referência bibliográfica da disciplina [Sobral e Peci 2013]. Os exercícios, denominados “Administrando sua empresa”, traziam um estudo de caso que, aos poucos, teria uma resolução cada vez mais complexa, isto é, à medida em que o conteúdo das aulas expositivas da disciplina avançava. Ao todo, foram três exercícios desenvolvidos na primeira unidade.

O primeiro exercício apresentava um estudo de caso, e exigia dos alunos a habilidade de decisão para elencar o conselho deliberativo de uma empresa a ser criada pelos grupos de trabalho. Cada grupo, formado em média por cinco membros, teve a incumbência de determinar, de acordo com as habilidades prévias e aptidões de cada componente, as diretorias estratégicas de Recursos Humanos, Marketing, Pesquisa e Desenvolvimento, Operações e Finanças. Eles precisavam, ainda, escolher o nome e o *slogan* dessa empresa, e dentro da situação-problema do estudo de caso, a partir das etapas anteriores, propor uma solução adequada e justificá-la.

Naturalmente, nesse processo que foi um dos primeiros contatos dos calouros com um estudo de caso (ou até mesmo em um trabalho em grupo dentro da graduação), uma série de dúvidas surgiram por parte dos alunos. Desse modo, a monitoria permaneceu à disposição, sanando prontamente as dúvidas através da troca de mensagens sistemática com os alunos.

Paralelamente, todas as orientações da monitoria eram compartilhadas no *Google Classroom*, bem como sugestões de conteúdos de aprofundamento extraclasse para ampliação de repertório dos estudantes, como sugestões de leituras, filmes e até *podcasts*.

Chamou nossa atenção o fato de que, devido à ausência de familiaridade com o *Google Classroom*, alguns estudantes perderam o prazo de entrega da primeira etapa do exercício. Preocupados, eles nos procuraram para saber se isso poderia prejudicá-los em relação ao rendimento acadêmico deles, e também em relação às pontuações dadas na atividade.

O segundo exercício proposto no “Administrando sua empresa” foi um estudo de caso voltado a questões práticas operacionais de uma empresa, e exigiu dos discentes o desenvolvimento da capacidade estratégica para questões como gerenciamento de conflitos nas organizações, finanças, logística e marketing. Percebemos que nesta etapa, os estudantes tiveram certa dificuldade no entendimento do que a atividade propunha.

Desse modo, tentamos fazer o papel de auxiliá-los no entendimento da problemática proposta no estudo de caso, tendo o redobrado cuidado de não apontar nenhuma solução possível, mas apenas direcionamentos e caminhos que poderiam ser percorridos. O objetivo dessa abordagem cuidadosa e atenta era o de desenvolver a capacidade analítica e de resolução de problemas do grupo, prezando pelo protagonismo das equipes de trabalho.

De maneira presente e cuidadosa, fizemos o possível para sanar todas as dúvidas dos estudantes, e paralelamente discutíamos com a docente a *performance* deles no decorrer da atividade.

Na terceira etapa de exercício proposta no “Administrando sua empresa”, foram trabalhados temas relacionados a ambiente e cultura organizacional, com elementos como história, slogan, rituais e símbolos dentro da empresa. Outro ponto trabalhado foi o posicionamento estratégico diante de uma situação-problema, e o ponto focal do estudo de caso foi exercitar a criatividade e o olhar orientado ao espírito de “dono do negócio”.

Nessa parcial, sistematizamos as atividades de maneira diferente, propondo um encontro remoto e ao vivo, dentro da plataforma *Google Classroom*. Com horário pré-agendado e comunicação alinhada com os alunos, infelizmente a sistematização não teve a aderência esperada: a monitora esteve *online* e à disposição dos alunos no dia e horário marcados, mas nenhum deles se conectou à videochamada.

Outro movimento que merece registro é a chegada de novos estudantes à turma. Três novos alunos, oriundos de um remanejamento da universidade, foram incorporados à sala de aula já um mês após o início da primeira unidade da disciplina. Prontamente, fizemos uma espécie de integração deles, e os encaixamos nos grupos de trabalho previamente montados. Tendo ciência do possível prejuízo pedagógico dos alunos remanejados, fizemos o possível para que eles tivessem a máxima equidade de condições de ter um bom rendimento acadêmico, mesmo tendo a ciência de que eles chegaram com boa parte do conteúdo teórico da disciplina já tendo sido ministrado.

Na segunda unidade da disciplina, fizemos alinhamentos internos da performance dos alunos na etapa anterior, sempre discutido o que poderia ser aperfeiçoado na prática pedagógica, e demos início à sistematização da atividade de extensão, realizada em parceria com o Polo Caruaru.

Denominada ‘Polo de Práticas’, a atividade extensionista, que ainda se encontra em andamento, busca levar o conhecimento desenvolvido dentro da sala de aula para um ambiente mais amplo e trazer uma contribuição social para fora da universidade. O trabalho é focado no diagnóstico e na proposta de soluções, através de planos de negócios, para os pequenos empreendedores que possuem lojas e/ou boxes nas instalações do empreendimento Polo Caruaru.

Em um movimento de aproximação, de acordo com o projeto de extensão apresentado no início do semestre letivo 2023.1, a parceria com o Polo reconhece a importância de apoiar ações que fortaleçam a relação Universidade-empresa. O projeto prevê a produção de Planos de negócio voltados às empresas participantes, a partir dos quais se promovem práticas de aprendizagens significativas, privilegiando uma visão transdisciplinar dos fenômenos organizacionais, e a interação dialógica com a comunidade externa.

A partir de lista das empresas (fornecida pelo Polo), e após alinharmos, em reunião, como seria o andamento da atividade, fomos *in loco* conferir as instalações das empresas, e a partir dessa triagem realizar a efetiva escolha das empresas que atendiam aos pré-requisitos esperados para o desenvolvimento do projeto de extensão.

O principal critério de escolha avaliado foi o tamanho das lojas, organização delas e, visualmente, aquelas que apresentassem mais condições de proposição de soluções. Para fins de aprendizagem, não seria tão interessante esse trabalho para empresas grandes e melhor estruturadas, já que este é um trabalho desenvolvido por estudantes de uma etapa inicial do curso, e que ainda não têm a proficiência adequada para propor soluções para operações empresariais de porte maior.

Após essa busca, foram selecionadas 18 empresas, com o objetivo de oferecer três opções para cada um dos seis grupos de trabalho. Antes de os estudantes entrarem em contato com os empreendedores, tivemos o cuidado de fazer um contato prévio para informar sobre o projeto, e alinhar as expectativas em relação às entregas dentro do projeto de extensão.

Esse contato se deu tanto por telefone quanto por mensagens através da rede social *Whatsapp*. Num primeiro momento, houve uma grande dificuldade para dar andamento à triagem das empresas que participariam do projeto: muitos empreendedores com os quais entramos em contato apresentavam certo grau de desconfiança em relação ao trabalho, e resistiram em participar do mesmo e fornecer as informações necessárias ao andamento da prática.

Com diálogo constante e *feedback* rotineiros, foram adotadas outras estratégias para aproximar os empreendedores, e despertar neles a confiança necessária para o bom andamento do projeto. Com isso, pudemos esclarecer dúvidas sobre a sistematização do plano de negócios, como seria o contato com os alunos e também a importante questão do sigilo e confidencialidade das informações coletadas para a realização do trabalho. Após a finalização destes alinhamentos, os estudantes caíram em campo para as entrevistas que trariam o diagnóstico da atual situação das empresas, e a partir dos dados coletados fazer o plano de negócios.

Dentro do trabalho, foram solicitados olhares sistemáticos voltados para a importância e vantagens do planejamento estratégico, missão e conceito do negócio, produtos e serviços, perfil do empreendedor, análise ambiental, concorrência, organização e estruturação organizacional, planejamento de marketing, recursos humanos, operações e finanças.

Após essa sondagem prévia, que teve nosso acompanhamento próximo e atento, os grupos de trabalho fizeram a montagem dos planos de negócios. Neste foram solicitados os conhecimentos trabalhados ao longo da disciplina, sobretudo estudando os textos de apoio sugeridos pela docente e monitora, e observando as orientações dadas durante os momentos de exposição teórica em sala de aula.

Outro detalhe para o qual tivemos atenção foi acerca da confidencialidade dos dados coletados nas empresas, para garantir que a utilização deles tenha seja feita somente para fins acadêmicos. Isso foi explicitado claramente, e inclusive incluído como requisito obrigatório para o plano de negócios desenvolvido.

Além disso, foi solicitado dos alunos o conceito do negócio, com informações gerais de missão e visão, bem como o nome e o porte da empresa e a análise *SWOT*. De acordo com Sobral e Peci (2013, p.214), a análise *SWOT* é uma ferramenta gerencial para estudar, de forma integrada, o processo de análise estratégica, depois de identificadas as oportunidades e ameaças ambientais e os pontos fortes e fracos da organização. A expressão *SWOT* resulta das palavras *strengths* (pontos fortes), *weaknesses* (pontos fracos), *opportunities* (oportunidades) e *threats* (ameaças). Trazendo para a Língua Portuguesa, a sigla transforma-se em *FOFA*: forças, oportunidades, fraquezas e ameaças.

Outros pontos solicitados na criação do plano de negócios foram a organização e estrutura do negócio, seu organograma e também uma análise de marketing simplificada, trazendo o(s) público(s)-alvo(s) e sua(s) respectiva(s) necessidade(s), o mix de marketing e

detalhes de como a operação funciona: espaço físico, instalações, fornecedores, dentre outros aspectos.

A partir do desenvolvimento dessa etapa, o projeto de extensão propõe ainda recomendações estratégicas de melhoria no modelo atual das operações selecionadas para participar do projeto, do ponto de vista do que foi vivenciado nas etapas teóricas da disciplina.

Com o diagnóstico finalizado e após o devido *feedback* por parte da docente, os grupos serão orientados a realizarem ajustes pertinentes e correções caso necessário, para que o material produzido seja posteriormente entregue às empresas participantes do projeto de extensão.

## 5. Sistematização das atividades desenvolvidas na monitoria

A seguir sistematizamos, por ordem cronológica, as atividades desenvolvidas no âmbito da monitoria da disciplina DCExt Introdução à Administração sob a orientação da docente:

- Acolhimento dos calouros, com informações a respeito do funcionamento da universidade, sistemas de avaliação e demais informações pertinentes ao início da jornada acadêmica;
- Criação de grupo no aplicativo de mensagens *Whatsapp*, para avisos e troca de informações entre a monitora e os calouros;
- Apoio nas atividades da primeira avaliação do exercício “Administrando sua empresa”, que teve como objetivo o desenvolvimento de habilidades gerenciais para a criação de um conselho deliberativo para a tomada de decisões de uma empresa hipotética;
- Desenvolvimento de atividades de orientação e resolução de dúvidas sobre a primeira etapa do trabalho, bem como a gestão do remanejamento de alunos entre os grupos, para torná-los mais equilibrados no número de componentes;
- Compartilhamento de dicas de conteúdos extracurriculares relacionados à disciplina, como livros, filmes e *podcasts*;
- Apoio nas atividades do segundo exercício proposto no “Administrando sua empresa”, que trazia como tema central a capacidade na resolução de conflitos na organização;
- Apoio aos alunos para a resolução do exercício, propondo caminhos e reflexões que poderiam ser abordados. Houve um cuidado de desenvolver a capacidade analítica dos grupos de trabalho e garantir o protagonismo dos discentes;
- Apoio nas atividades do terceiro exercício dentro da atividade “Administrando sua empresa”, que trouxe temáticas voltadas à questão de cultura organizacional, para desenvolvimento de raciocínio criativo e orientado a posturas de “dono do negócio”;
- Dentro desta etapa, oferta de abordagem de orientação síncrona por meio de vídeo-chamada, mas que infelizmente não houve participantes;
- Acolhimento de novos alunos, oriundos de remanejamento da universidade;
- Resolução de dúvidas relacionadas à primeira atividade avaliativa da disciplina;

- Início das atividades relacionadas ao projeto de extensão universitária Polo de Práticas;
- Curadoria e contato com empreendedores do Polo Caruaru para início das atividades em campo realizadas pelos alunos;
- Apoio aos alunos nos primeiros contatos com os empreendedores e desenvolvimento de atividades do Plano de Negócios;
- Sugestões de melhorias em roteiro-sondagem aplicado junto aos empreendedores;
- Curadoria de cursos e atividades de qualificação e capacitação para os empreendedores, como sugestão para aquisição de novos conhecimentos que podem ser aplicados aos negócios;
- Sugestão de ajustes e finalização para entrega dos planos de negócios às empresas participantes.

## 6. Referências

- Cavallini, A. C. (2012). Adaptação à Universidade de homens e mulheres ingressantes: bem estar e relações interpessoais. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, p.23.  
[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/97510/cavallini\\_ac\\_me\\_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/97510/cavallini_ac_me_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. Resolução Nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação -PNE 2014-2024 e dá outras providências. Brasília, DF, 2018.  
[https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf)
- PPC. 2019. *Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Administração*. Universidade de Pernambuco. Recife – PE.
- Sobral, F. Peci, A. *Administração: Teoria e prática no contexto Brasileiro*. 2ª ed. Pearson Education do Brasil. 2013.

## Aplicando uma metodologia ativa no ensino de Mineração de Dados: Um relato de experiência

Gabriel Ferreira Masson<sup>1</sup>, Patricia Takako Endo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco (UPE)  
Caruaru – PE – Brazil

{gabriel.masson, patricia.endo}@upe.br

**Resumo.** A disciplina de Mineração de Dados do curso de Sistemas de Informação da Universidade de Pernambuco, Campus Caruaru possui uma abordagem teórica e prática, no entanto, muitos alunos adotam uma postura passiva em relação ao ensino. A fim de tornar o aluno como protagonista de seu aprendizado, a metodologia ativa foi utilizada para engajá-los, sendo aplicado o método de Problem Based Learning (PBL) por meio da escrita de um artigo. Este artigo apresenta a metodologia utilizada para monitoria da disciplina, tendo como foco o engajamento do monitor e dos alunos matriculados.

### 1. Introdução

A disciplina de Mineração de Dados é uma das disciplinas eletivas disponibilizadas no oitavo período do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Caruaru. A disciplina tem por objetivo apresentar os principais conceitos e técnicas de Mineração de Dados e discutir suas aplicações em dados estruturados e não estruturados. As técnicas de Mineração de Dados podem ser aplicadas em diversas áreas, como marketing, finanças, saúde, varejo, transporte, entre outras. Compreender como extrair, limpar e analisar dados para resolver problemas específicos é uma habilidade valiosa para os discentes do Curso de Sistemas de Informação, pois permite que eles desenvolvam soluções práticas e inovadoras para diversas áreas do conhecimento.

A metodologia ativa foi a abordagem pedagógica escolhida para ser aplicada no semestre de 2023.1, pois consiste em colocar o aluno como o foco do processo de ensino, instigando-o a tomar uma postura ativa em seu aprendizado [Bacich and Moran 2018], dado que, a disciplina de Mineração de Dados se beneficia com essa metodologia por exigir a prática dos conteúdos apresentados em sala.

O objetivo geral a ser desenvolvido no decorrer do semestre em conjunto com os alunos é o alinhamento entre teoria e prática, pois um dos fatores que impactam negativamente o aprendizado se dá pelo distanciamento entre os conteúdos ensinados e a contextualização em cenários reais, no qual se evidencia uma apatia do estudante ao estudo [DIESEL 2017]. Tendo em vista esse problema, foi usada uma das modalidades da metodologia ativa chamada de PBL (*Problem Based Learning*), ou Aprendizado Baseado em Problema, em português, caracterizada com a resolução de problemas reais, controlados ou fictícios, onde o aluno deve tomar uma postura ativa em busca de conhecimento, a fim de alinhar a teoria e a prática utilizando aprendizado técnico-científico [BERBEL 2012].

## 2. Resolução de um problema real

O artigo escrito pelos alunos em conjunto com o monitor e a docente da disciplina está relacionado à análise exploratória de dados e o levantamento de *insights* com base nas informações obtidas pela análise e discussão com os colegas de turma. A estrutura das aulas foram divididas em duas partes: a primeira consiste na apresentação da teoria, e a segunda na discussão, momento em que os alunos conectam e discutem o que foi aprendido com o problema apresentado.

O objeto de pesquisa proposto aos alunos foi a análise e a classificação dos projetos de pesquisa da UPE, Campus Caruaru, de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), utilizando ferramentas de classificação baseada em Processamento de Linguagem Natural (PLN). Durante o desenvolvimento, o monitor da disciplina contribuiu com o consumo das API (Interface de Programação de Aplicação) dos modelos, o cálculo das métricas, além de comparar os resultados gerados, assim auxiliando os alunos a realizarem as atividades propostas corretamente.

## 3. Conclusões

As metodologias ativas são práticas que buscam engajar os alunos de forma mais participativa, colocando-os como protagonistas no processo de aprendizado. Ao combinar a disciplina de Mineração de Dados com as metodologias ativas, os alunos têm a oportunidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico, trabalho em equipe e autonomia, ao mesmo tempo em que aprimoram seus conhecimentos em Mineração de Dados. Além disso, as metodologias ativas tornam o processo de aprendizado mais dinâmico e interessante, tornando os alunos mais engajados e motivados ao longo da disciplina.

Para finalização da disciplina, os alunos vivenciarão a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina em um conjunto de dados real de saúde, com o objetivo de realizar predição de Baixo Peso ao Nascer (BPN). Tendo em vista que BPN constitui-se em um problema enquadrado nos ODS, o qual eleva o risco de morte e sequelas ao recém-nascido, os alunos contribuirão na construção de um modelo de apoio ao profissional de saúde, otimizando a tomada de decisão e direcionamento de recursos a pacientes com maior risco de gravidez de uma criança com BPN.

Com base nas experiências adquiridas ao longo das aulas, a mudança de um pensamento passivo para ativo instiga a busca por mais conhecimento na área de dados. A abertura de novas oportunidades extracurriculares como projetos de extensão e iniciação científica, possibilita a continuidade e aplicação dos ensinamentos vistos em sala, ou até mesmo, a escrita do trabalho de conclusão do curso baseado no projeto desenvolvido no decorrer do semestre, assim, contribuindo com o desenvolvimento pessoal e profissional do indivíduo.

## References

- Bacich, L. and Moran, J. (2018). Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática. Penso.
- BERBEL, N. A. N. (2012). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas.

DIESEL, Aline; BALDEZ, A. L. S. M. S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema.

<https://figshare.com/s/b652b318056a39e18748>

## Relatos da Monitoria: Introdução à programação 2023.1

José Gustavo De Oliveira Cunha<sup>1</sup>, Jackson Raniel Florencio da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de pernambuco (UPE) - Campus caruaru  
Rodovia BR 104, KM 55 - Eventos (Polo comercial - Nova Caruaru, PE, 55002-917

{gustavo.cunha, jackson.florencio}@upe.br

**Resumo.** Neste artigo, nosso foco é explorar a vivência da monitoria de Introdução à Programação, especialmente no contexto da monitoria de Introdução à Programação. A lógica de programação desempenha um papel fundamental no estabelecimento dos alicerces necessários para a compreensão de algoritmos e estruturas de dados formando a base sobre a qual os futuros programadores construirão suas habilidades. Como monitores, o desafio reside em transmitir esses conceitos de maneira eficaz e acessível aos alunos, incentivando a assimilação profunda e a aplicação prática dos princípios aprendidos. Ao longo deste artigo, iremos examinar cuidadosamente várias abordagens que têm sido empregadas na educação da lógica de programação. Adicionalmente, exploraremos técnicas que incentivam a interação ativa dos estudantes com os conceitos, utilizando recursos visuais, exemplos do mundo real e exercícios práticos. O objetivo final é fornecer uma visão abrangente das estratégias que podem ser adotadas para tornar o processo de ensino e aprendizagem da lógica de programação na monitoria mais envolvente e bem-sucedida.

### 1. Introdução

Em programação, um dos maiores desafios para iniciantes é desenvolver um pensamento lógico estruturado. No contexto da programação, essa dificuldade frequentemente resulta em incertezas e sentimentos de frustração ao enfrentar problemas aparentemente simples, porém dependentes de uma lógica bem definida para serem resolvidos. Nesse contexto, compreendendo que os estudantes, muito provavelmente, enfrentarão esses obstáculos, o propósito da monitoria é mitigar o impacto que essas dificuldades possam causar durante os estágios iniciais do aprendizado de desenvolvimento de algoritmos.

Este artigo é um relato de experiência à respeito da monitoria em andamento, no semestre 2023.1, da disciplina de Introdução à Programação, do curso de Sistemas de Informação da UPE Caruaru. Nas próximas seções, aprofundaremos nas metodologias e técnicas no ensino da lógica de programação. Exploraremos abordagens como monitoria assistida, encontros síncronos e assíncronos, bem como a relevância crucial de exercícios práticos que reflitam situações reais. Ao incorporar essas estratégias, a monitoria proporciona um ambiente enriquecedor que capacita os alunos a enfrentar e superar os desafios iniciais associados ao desenvolvimento do pensamento lógico na programação.

### 2. Trabalhos Relacionados

A busca por estratégias eficazes de monitoria que promovam o desenvolvimento do pensamento lógico em cursos de Introdução à Programação é de suma importância. Nesse contexto, é fundamental considerar as experiências e conclusões de estudos anteriores

que investigaram a eficácia da monitoria em disciplinas relacionadas à programação. Um exemplo notável é o estudo de Figuerêdo et al. (2021) [Figuerêdo et al. 2021], que analisou a percepção do ensino-aprendizagem da monitoria de algoritmos e programação em cursos de engenharia, sob a perspectiva de estudantes, monitores e professores.

Os resultados desse estudo ressaltam a relevância da monitoria como abordagem pedagógica que incentiva a colaboração entre estudantes, facilitando a troca de conhecimentos e a construção coletiva do aprendizado. A interação entre monitores, professores e alunos emerge como um fator significativo que pode influenciar positivamente o processo de ensino-aprendizagem. Essa interação contribui para a promoção de um ambiente mais participativo e estimulante, enfatizando estratégias como discussões em grupo, resolução colaborativa de problemas e a realização de atividades práticas.

No entanto, não se limita apenas ao estudo de Figuerêdo et al. (2021) a compreensão dos benefícios da monitoria para o desenvolvimento do pensamento lógico. Outro estudo relevante é o trabalho de Toffolo et al. (2018) [Toffolo et al. 2018], que explorou os efeitos positivos da monitoria nas disciplinas de algoritmos e programação. Esse estudo demonstrou que a colaboração entre monitores, professores e alunos desempenha um papel crucial na melhoria do processo de aprendizagem, resultando em uma maior compreensão dos conteúdos e na resolução eficaz de dúvidas.

Assim, a análise conjunta desses estudos ressalta a importância da monitoria como estratégia pedagógica eficaz para promover o desenvolvimento do pensamento lógico em cursos de Introdução à Programação. A colaboração ativa entre os participantes do processo educacional, a promoção da participação dos alunos e a aplicação prática dos conteúdos emergem como elementos-chave para o sucesso dessa abordagem.

O estudo conduzido por Paulo Santana Rocha [Rocha and et al. 2010] e sua equipe oferece uma abordagem inovadora no ensino de programação. Seu artigo "Ensino e Aprendizagem de Programação: Análise da Aplicação de Proposta Metodológica Baseada no Sistema Personalizado de Ensino" examina os resultados de uma metodologia centrada no ritmo individual do aluno, destacando melhorias significativas. A taxa de evasão reduziu de 56% para zero, indicando uma abordagem eficaz para combater a aversão ao estudo. A autonomia do aluno é promovida, resultando em aprendizado mais participativo e prático. O estudo não apenas oferece uma nova metodologia, mas também destaca a importância da colaboração entre alunos, monitores e professores para o sucesso educacional.

### **3. Barreiras no Aprendizado da Lógica de Programação para Alunos**

#### **Iniciantes**

Alunos que estão iniciando a graduação em Tecnologia da Informação (TI) e estão aprendendo programação podem enfrentar uma série de desafios. A programação é uma linguagem complexa, cheia de sintaxe, regras e conceitos específicos, o que pode ser desafiador para aqueles que estão tendo o primeiro contato com essa área.

Além disso, muitos dos conceitos envolvidos na programação são abstratos, como loops, funções e recursão, o que pode tornar a compreensão e a aplicação desses conceitos mais difíceis para os iniciantes. A resolução de problemas é fundamental na programação, exigindo habilidades de análise, capacidade de dividir problemas em partes menores e

desenvolver algoritmos eficazes. Isso pode ser uma habilidade difícil de adquirir no início.

Os erros de programação são inevitáveis e podem ser bastante frustrantes para os iniciantes. Lidar com mensagens de erro e depurar código pode ser desanimador, mas é uma parte crucial do aprendizado nessa área. Além disso, a programação é uma habilidade prática que requer prática consistente. A falta de prática pode dificultar a consolidação do conhecimento adquirido.

Entender como os conceitos de programação se aplicam a situações do mundo real também pode ser um desafio, tornando o aprendizado abstrato e distante da aplicação prática. A autodisciplina é fundamental, já que grande parte do aprendizado ocorre por meio de prática independente e projetos pessoais.

A ampla variedade de tópicos na área de TI e programação, como desenvolvimento web, mobile, análise de dados e entre outros, pode ser avassaladora para os iniciantes que ainda estão tentando entender os conceitos básicos. Além disso, a comparação com outros colegas que parecem estar progredindo mais rapidamente pode causar pressão e sentimentos de inadequação.

Cada aluno tem seu próprio ritmo de aprendizado, e a pressão para acompanhar um cronograma específico pode levar ao estresse. Portanto, é crucial ter paciência, praticar de forma consistente, buscar ajuda quando necessário e trabalhar em projetos práticos para aplicar os conceitos aprendidos. A programação é uma habilidade valiosa, mas requer tempo e esforço para ser desenvolvida adequadamente.

## 4. Metodologia

A metodologia adotada na disciplina de Introdução à Programação está fundamentada em uma abordagem prática e progressiva, centrada na resolução de exercícios que se correlacionam com o conteúdo abordado em sala de aula. Essa abordagem teve como objetivo ampliar gradualmente o nível de complexidade dos exercícios à medida que as semanas avançavam, fornecendo aos alunos a oportunidade de consolidar e aplicar os conceitos aprendidos em uma ampla variedade de contextos.

A estratégia de aumentar progressivamente o nível de dificuldade dos exercícios refletiu a nossa compreensão do aprendizado como um processo incremental. Começando com exercícios mais básicos, como manipulação de entradas e saídas de dados, avançamos para tópicos mais complexos, como estruturas de dados. Essa progressão permitiu que os alunos desenvolvessem gradualmente suas habilidades, ganhando confiança em cada etapa.

Para avaliar o nível de aprendizado dos alunos ao longo do curso, utilizamos múltiplas listas de exercícios. Essas listas foram hospedadas no site Beecrowd, permitindo que os alunos respondessem às questões de forma on-line. Essa abordagem oferece uma maneira transparente e eficaz para os alunos praticarem os conceitos aprendidos e para os instrutores acompanharem seu progresso.

As seis listas de exercícios abordam uma ampla gama de tópicos. Elas englobam desde tarefas mais simples, como manipulação de estruturas compostas multidimensionais e unidimensionais, até exercícios mais desafiadores que exploram a manipulação de expressões e estruturas de dados. A inclusão de um conjunto diversificado de problemas visou preparar os alunos para enfrentar cenários variados na programação.

A metodologia empregada buscou proporcionar um ambiente de aprendizado dinâmico e prático, onde os alunos puderam explorar e aplicar os conceitos teóricos aprendidos em sala de aula em situações do mundo real. Ao adaptar a abordagem às necessidades progressivas dos alunos, buscamos facilitar a aquisição de habilidades lógicas sólidas e a construção de confiança na resolução de desafios de programação.

Os tópicos abordados semanalmente na sala de aula, estão expressos na Tabela 1 abaixo. O conteúdo foi abordado na monitoria de acordo com o que estava previsto no planejamento da disciplina e no Projeto Pedagógico Curricular (PPC) do curso de Sistemas de Informação.

**Table 1. Temas abordados semanalmente nas sessões de monitoria.**

<b>Data</b>	<b>Atividades Realizadas Semanalmente</b>
Semana 1: (08/06/2023)	Na semana 1 abordamos os assuntos: Variáveis, Função print, Formatação de string com f-strings, Comando input, Comentários, Tipos int e float (Tipos primitivos), Coerção de tipos (Convertendo de um tipo para outro), Tipo de dado bool (boolean), Operadores aritméticos, Precedência entre operadores, Concatenação (+) e repetição (*) com operadores aritméticos. Após a explicação desses respectivos assuntos, foram disponibilizados 3 exercícios para fixação dos assuntos e esclarecimento de possíveis dúvidas.
Semana 2: (15/06/2023)	Na semana 2, abordamos os assuntos da semana 1 e tiramos algumas dúvidas sobre os exercícios do BeeCrowd da lista de exercícios Expressões.
Semana 3: (22/06/2023)	Na semana 3, abordamos o tema de funções e procedimentos. Com isso, na monitoria, foram explicados conceitos de passagem de parâmetro por cópia e por referência, retorno de funções, diferença entre funções e procedimentos, usabilidade de funções/procedimentos e também tiramos dúvidas sobre os assuntos abordados nas semanas anteriores.
Semana 4: (29/06/2023)	Na semana 4, foram abordados os temas "laços de repetição for e while". Nesse dia, foi explicado quais as diferenças entre for e while e quando usá-los. Nesse dia, também foram esclarecidas dúvidas sobre alguns exercícios do BeeCrowd e dúvidas de assuntos abordados nas semanas anteriores.
Semana 5: (06/07/2023)	Na semana 5, foram abordados o tema de controle de fluxo "if", "elif" e "else". Com isso, nesse dia, foi explicado como funciona esse tipo de estrutura com exemplos. Também foi esclarecido quando usar e como encadear essas estruturas. Além disso, dúvidas de assuntos anteriores foram esclarecidas, e resolvemos alguns exercícios do BeeCrowd.
Semana 6: (13/07/2023)	Na semana 6, foi realizada uma monitoria exclusivamente para tirar dúvidas e resolver exercícios.
Semana 7: (20/07/2023)	Na semana 7, houve uma monitoria, mas não foi abordado nenhum assunto, pois a mesma foi realizada 2 dias após a prova e nenhum aluno compareceu.
Semana 8: (27/07/2023)	Na semana 8, teve monitoria, mas não foi abordado nenhum assunto, pois nenhum aluno compareceu.
Semana 9: (03/08/2023)	Na semana 9, abordamos na monitoria os assuntos de estruturas de dados, listas, vetores e matrizes. Também foi abordado conceitos de memória, passagem de por referência e por cópia e por fim falamos um pouco sobre recursividade.

Cada tópico abordado representou um componente necessário ao desenvolvimento das habilidades de lógica de programação dos alunos, fornecendo-lhes uma base sólida para a resolução de problemas de programação complexos. A interação frequente e individualizada nas sessões de monitoria presencial permitiu esclarecer dúvidas específicas, abordar preocupações e consolidar o entendimento em áreas mais desafiadoras.

## **5. Métodos de Ensino na Monitoria de Introdução à Programação e seus Componentes Essenciais**

A monitoria assistida é uma abordagem valiosa para o aprendizado, especialmente em cursos de programação. Envolve a presença de monitores que auxiliam os alunos em suas dúvidas e desafios durante o processo de aprendizado, utilizando ferramentas como Google Meet, aplicativos de mensagem e o laboratório da universidade. Isso pode ocorrer em sessões de tutoria individual ou em pequenos grupos. A principal vantagem é que os alunos têm acesso a orientação personalizada, o que pode acelerar seu progresso e a compreensão dos conceitos.

Em um ambiente de monitoria, é importante considerar os tipos de encontros disponíveis. Os encontros síncronos ocorreram nos laboratórios da UPE, sempre nas quintas ou sextas-feiras, onde alunos e monitores se reuniram simultaneamente em tempo real. Eles são ideais para discussões interativas, resolução de problemas em grupo e explicações detalhadas. Por outro lado, os encontros assíncronos foram realizados via Google Meet, permitindo flexibilidade de tempo, pois os alunos podiam acessar materiais e orientações quando fosse mais conveniente. Ambos têm seu valor e podem ser combinados para atender às necessidades dos estudantes.

Os exercícios práticos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das habilidades de programação. É crucial que esses exercícios reflitam situações reais que os alunos encontrarão em suas futuras carreiras como desenvolvedores. Nesse contexto, utilizamos listas de exercícios do Beecrowd, criadas pelo professor, que imitam problemas do mundo real, ajudando os alunos a aplicar seus conhecimentos teóricos a contextos práticos. Esses exercícios também incentivam a resolução de problemas, a criatividade e o pensamento crítico, habilidades essenciais para programadores.

No contexto da monitoria de Introdução à Programação, esses elementos são essenciais para oferecer uma experiência de aprendizado eficaz e abrangente. A combinação de monitoria assistida, encontros síncronos e assíncronos, juntamente com exercícios práticos que refletem situações reais, pode ajudar os estudantes a adquirir um entendimento sólido da lógica de programação e das habilidades de codificação.

## **6. Discussão**

Pode-se perceber que a monitoria desempenha um papel de significativa importância não apenas para os alunos que participam, mas também para os monitores envolvidos. Este tópico busca explorar os benefícios que a monitoria proporciona tanto para os estudantes quanto para os monitores, destacando o desenvolvimento do senso de responsabilidade e a promoção da colaboração.

A monitoria oferece um espaço valioso para os alunos explorarem o conteúdo em um ambiente de apoio direto. Eles têm a oportunidade de receber explicações individuais,

esclarecer dúvidas específicas e praticar conceitos através de exercícios práticos. Além disso, a monitoria cria um espaço seguro onde os alunos podem se sentir à vontade para expressar suas dificuldades e receber orientação personalizada, contribuindo assim para um aprendizado mais eficaz.

Para os monitores, a experiência da monitoria é enriquecedora de diversas maneiras. Além de aprimorar suas próprias habilidades de comunicação e didática, a responsabilidade de orientar os alunos exige um nível elevado de organização e dedicação. Ao se tornarem fontes de conhecimento e apoio, os monitores desenvolvem um senso mais profundo de responsabilidade, aprendendo a administrar o tempo e a liderar grupos de forma eficaz.

A monitoria também promove a colaboração, tanto entre os monitores quanto entre os alunos. Os monitores frequentemente trabalham juntos para compartilhar estratégias de ensino, materiais e abordagens eficazes. Essa colaboração estimula o intercâmbio de ideias e a coleta de feedback construtivo, melhorando a qualidade da monitoria como um todo. Além disso, os alunos são incentivados a interagir, discutir e colaborar para resolver problemas, criando um ambiente de aprendizado interativo.

Em resumo, a monitoria não apenas beneficia os alunos em termos de aprendizado, mas também oferece uma plataforma de crescimento pessoal e profissional para os monitores. O desenvolvimento do senso de responsabilidade e a promoção da colaboração contribuem para a formação de futuros profissionais mais competentes e colaborativos, moldando assim uma comunidade de aprendizado mais ampla e abrangente.

## 7. Conclusão

Em suma, este artigo explorou as metodologias e técnicas empregadas na monitoria de Introdução à Programação, com o intuito de desenvolver o pensamento lógico dos alunos de maneira eficaz e envolvente. Através da análise das abordagens adotadas, fica evidente que a monitoria assistida, os encontros síncronos e assíncronos, bem como a aplicação de exercícios práticos que refletem situações do mundo real, desempenham um papel fundamental na promoção de um aprendizado mais profundo e sustentável.

A monitoria se mostrou um ambiente propício para a resolução de problemas e para a criação de uma base sólida de conhecimento em lógica de programação. As sessões de monitoria assistida proporcionaram um espaço para esclarecimento de dúvidas, diálogo direto e orientação personalizada, contribuindo para a confiança dos alunos no desenvolvimento de suas habilidades. Além disso, a combinação de encontros síncronos e assíncronos permitiu uma aprendizagem flexível e adaptável aos diferentes estilos de aprendizado.

A inserção de exercícios práticos que variam em complexidade proporcionou aos alunos a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos em contextos reais. Isso não apenas aumentou a motivação dos alunos, mas também os capacitou a enfrentar desafios crescentes à medida que progredia no curso.

## Referências

Figuerêdo, J. S. L., Mascarenhas, R. S., and Bittencourt, R. A. (2021). Percepção do ensino-aprendizagem da monitoria de algoritmos e programação em cursos de enge-

nharia na perspectiva de estudantes, monitores e professores. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29:1433–1462.

Rocha, P. S. and et al. (2010). Ensino e aprendizagem de programação: análise da aplicação de proposta metodológica baseada no sistema personalizado de ensino. *RE-NOTE*, 8(3).

Toffolo, E., Bortolini, L., Müller, G., Brunetta Júnior, S., and Coelho, R. V. (2018). Monitoria para disciplinas de algoritmos e de programação.

<https://figshare.com/s/b8bf11a38b3d4142d9de>

## Comunicação integrada para a Universidade de Pernambuco campus Caruaru - Visão docente e dos funcionários

Raysa Carla Leal da Silva<sup>1</sup>, Bruno Felix Pinto<sup>1</sup>, Carlle Gabryelle Silva de Oliveira<sup>1</sup>, Italo Gabriel Santana da Silva<sup>1</sup>, Marcelo de Oliveira Barbosa<sup>1</sup>, Mirele Moutinho Lima<sup>1</sup>, Sônia Regina Fortes da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sistemas de Informação – Universidade de Pernambuco (UPE)  
Campus Caruaru– Caruaru – PE – Brazil

{sonia.fortes}@upe.br

**Resumo.** Este artigo apresenta um estudo de caso realizado no Campus Caruaru da Universidade de Pernambuco, com o objetivo de analisar e propor a implementação de um programa de comunicação destinado aos docentes e servidores. A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa exploratória, empregando um formulário online com dezesseis perguntas para identificar os canais de comunicação mais utilizados e caracterizar a comunicação através desses meios. A iniciativa visou aprimorar a comunicação entre os funcionários na instituição, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias de comunicação mais eficientes e eficazes.

### 1. Introdução

A comunicação é um marco civilizatório pelo aspecto de transformação do cotidiano dos seres humanos na vida e no trabalho. É a comunicação que permite o compartilhamento de experiências, ideias e sentimentos, socialmente, uma vez que não existe comunicação sem sociedade, nem sociedade sem comunicação (BORDENAVE, 1997).

Ribeiro (2015) e Bonomo (2007) concordam que a transformação da comunicação na sociedade contemporânea influencia diferentes esferas da vida humana, como a política, a relação com o meio ambiente, a economia, a cultura e, as informações assumem novos valores políticos, religiosos, sociais e econômicos.

Bonomo (2007) acrescenta que o Brasil e o mundo encontram-se na era da sociedade da informação, na qual a troca de informações acontece em velocidade e quantidades antes inimagináveis, com o compartilhamento de qualquer informação instantaneamente, de qualquer lugar do mundo.

Para Ribeiro (2015) os conceitos de organização e comunicação estão conectados, pois a comunicação está presente em todas as atividades humanas e a vida humana acontece dentro das organizações. Para a autora, os seres humanos constituem uma sociedade organizacional, com uma cultura comunicativa dinâmica e influenciada por fenômenos, como a globalização e revoluções tecnológicas e comunicacionais. Sendo assim, a comunicação dentro das organizações e entre a sociedade e as organizações também é influenciada por essas transformações.

Para Maximiano (2000), as organizações são grupos sociais que combinam recursos humanos, materiais, financeiros e de informação, na busca por realizar algum tipo de finalidade, objetivo ou conjunto de objetivos. Esse autor afirma também que a

<https://figshare.com/s/55161e8edbd9861ffc77>

comunicação é a ação de transferir e receber informações, a fim de manter em funcionamento o sistema de comunicações da estrutura organizacional.

Assim, a comunicação é imprescindível para cumprir a finalidade da organização, uma vez que as partes desta são interdependentes e, é por meio da comunicação, que ocorre a articulação das atividades para um funcionamento em conjunto. As organizações existem por toda parte. Por exemplo, o Estado, a Organização das Nações Unidas - ONU, um shopping center, uma padaria e inclusive uma universidade (MAXIMIANO, 2000).

Kunsch (2006) defende que a comunicação organizacional precisa ser vista como um processo complexo, pois as organizações são compostas por pessoas e cada uma delas possui seu próprio universo cognitivo, sua cultura e visão de mundo. É por meio das interações entre as pessoas, que se constituem a organização, que se executam os objetivos organizacionais. Portanto, a comunicação é inerente à natureza das organizações e sem ela as organizações não existiriam.

Nesse contexto organizacional encontram-se as universidades, definidas como “conjunto de faculdades ou escolas para a especialização profissional e científica” (FERREIRA, 2008, p.802). Maximiano (2000) afirma que a universidade é um tipo de organização e como tal possui uma finalidade. As universidades são responsáveis pela produção sistematizada de conhecimento e prestam serviço de natureza científica e cultural para a sociedade, exercendo um importante papel na construção de natureza social, pois, preservam memórias, geram novos conhecimentos e formam novos profissionais (KUNSCH, 2006 apud RIBEIRO, 2015).

Para Ribeiro (2015), ainda que as universidades sejam ambientes de efervescência científica, essas instituições não são modernas em todos os seus aspectos e mantêm estruturas burocráticas e tradicionais em diversos setores, entre eles, na comunicação organizacional. A autora defende que a comunicação pode contribuir para fortalecer a consciência da missão institucional e potencializar as ações organizacionais. Por isso, é necessário que a comunicação se transforme, deixando de ser rígida e inflexível, e se volte para o diálogo em todos os ambientes institucionais, para abrir espaços para mudanças organizacionais, construídas coletivamente, de forma participativa e inovadora.

Segundo o professor França (2021), em instituições públicas, especialmente em universidades, o planejamento da comunicação organizacional está diretamente vinculado a uma política de comunicação. Essa política é definida como um conjunto de diretrizes, estratégias e ações que orientam o relacionamento da organização com seus públicos estratégicos. Destaca ainda que, as instituições públicas devem reconhecer a importância da comunicação como um processo estratégico e, inclusive, incorporá-la em seu plano diretor. Para o desenvolvimento dessa política, é recomendada a existência de uma estrutura profissionalizada de comunicação, capaz de liderar o processo e acompanhar sua implementação, de forma interna e externa na instituição.

Dessa forma, o presente trabalho buscou entender o estado atual da comunicação organizacional na Universidade de Pernambuco Campus Caruaru e avaliar as possibilidades de intervenções para otimizá-la, uma vez que, uma comunicação clara, efetiva e inclusiva, permite que a instituição alcance maior relevância e impacto na sociedade, cumprindo sua missão de formar cidadãos críticos e comprometidos com o desenvolvimento sustentável e a transformação social.

Por ter sido desenvolvido durante os componentes curriculares “Comunicação Empresarial” e “Escrita Científica”, o trabalho selecionou como público-alvo apenas os servidores da instituição, uma vez que, outro trabalho, desenvolvido por outros autores, encarregou-se especificamente dos discentes.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Tipo de Pesquisa**

O presente estudo baseou-se em uma abordagem de pesquisa qualitativa exploratória para o levantamento de suas alegações. Seguindo a definição de Creswell (2007) a pesquisa qualitativa é pautada em declarações pós-positivistas, as quais se fundamentam em raciocínios de causa e efeito, mensuração, observação e teste de teorias, além da redução de variáveis específicas. Neste estudo, a estratégia exploratória foi adotada devido à falta de conhecimento prévio sobre as variáveis e a base teórica relacionadas ao tema de interesse.

### **2.2. Fonte de dados**

A pesquisa foi conduzida nos componentes curriculares “Comunicação Empresarial” e “Escrita Científica”, através de visitas técnicas, durante as quais foram realizadas discussões entre a realidade observada e a literatura existente. O objetivo era compreender a dinâmica dos processos de comunicação nas instituições e discutir a teoria-prática em sala de aula. Nesse caso em particular, a equipe estudou a organização da comunicação na Universidade de Pernambuco Campus Caruaru.

### **2.3. Coleta de dados**

Para a construção dos dados necessários à formulação das hipóteses e apresentação de propostas, foi utilizado um formulário online composto por dezesseis perguntas. No formulário foi estabelecido a seguinte estrutura: uma pergunta destinada à identificação do servidor como docente ou administrativo, seis perguntas de múltipla escolha voltadas para a investigação dos canais de comunicação utilizados na instituição, seis perguntas de múltipla escolha direcionadas à análise da comunicação através dos canais disponíveis e três perguntas discursivas reservadas para entender as dificuldades do entrevistado sobre o tema abordado e também suas sugestões para melhorias. O formulário foi aplicado aos servidores da UPE Campus Caruaru, com a participação de 14 docentes e 10 funcionários do setor administrativo.

### **2.4. Tratamento dos dados**

Após a aplicação do formulário, os dados coletados foram tratados por meio de cruzamento de informações e análise em conjunto com autores especializados na área de comunicação empresarial. Realizou-se uma análise quantitativa das respostas às perguntas de múltipla escolha e uma análise qualitativa das respostas às perguntas discursivas. Esse procedimento proporcionou uma avaliação dos resultados e a elaboração de algumas conclusões, consideradas tendências, que mereciam um olhar atencioso para soluções.

<https://figshare.com/s/55161e8edbd9861ffc77>

## 2.5. Limitações

Cabe destacar que, como qualquer pesquisa exploratória, este estudo também apresentou limitações. A primeira delas diz respeito ao tamanho da amostra, que pode restringir a generalização dos resultados para outras instituições acadêmicas. Além disso, a aplicação do formulário online pode ter gerado vieses de respostas ou desistência dos participantes. No entanto, apesar dessas limitações, os achados deste estudo denotam tendências, que proporcionaram valiosas percepções sobre a comunicação organizacional na Universidade de Pernambuco Campus Caruaru, e podem servir como ponto de partida para investigações futuras mais abrangentes e detalhadas.

## 3. Resultados e discussão

A Universidade de Pernambuco - UPE foi estabelecida pela Lei Estadual nº 10.518, datada de 29 de novembro de 1990. Trata-se de uma instituição pública mantida pelo Estado de Pernambuco, com sede na cidade do Recife e presença em diversas regiões estratégicas do estado, por meio de 15 campi distribuídos em diferentes cidades (UPE, 2019).

A missão desta universidade é promover a produção e disseminação do conhecimento através do ensino, pesquisa e extensão universitária, formando profissionais reflexivos, críticos e cidadãos capazes de atender às demandas da sociedade (UPE, 2019, p.14). Além disso, possui uma visão de ser uma universidade autônoma, pública, gratuita e inovadora, integrando diversas áreas do conhecimento e fornecendo soluções sustentáveis para as demandas locais e globais, com um compromisso social abrangendo as dimensões de ensino, pesquisa, extensão e cultura (UPE, 2019, p.14). Os valores fundamentais da instituição incluem a ética, a gestão transparente, o reconhecimento da diversidade, o compromisso com a transformação social, bem como a busca constante pela sustentabilidade e inovação (UPE, 2019, p.14).

Dentre os diversos campi da UPE espalhados pelas cidades do estado de Pernambuco, encontra-se o campus Caruaru, onde esta pesquisa foi conduzida. A UPE Caruaru foi fundada há 18 (dezoito) anos e, atualmente, oferece dois cursos de graduação, além de programas de pós-graduação *stricto sensu* e *lato sensu*.

Como em outras universidades, a UPE Caruaru é uma organização formal, regida por regulamentos explícitos que estabelecem direitos e obrigações para seus membros (MAXIMIANO, 2000). Além disso, pode ser considerada uma organização de modelo tradicional, caracterizado por uma estrutura hierárquica rígida, estabilidade e previsibilidade (CHIAVENATO, 2008).

Dentro da estrutura hierárquica da UPE Caruaru, a comunicação predominante é vertical, ocorrendo entre diferentes níveis hierárquicos dentro da organização. Essa comunicação pode ser descendente, quando os líderes da instituição informam aos funcionários sobre decisões, metas, objetivos e outras informações relevantes, e ascendente, quando os funcionários relatam problemas e fornecem sugestões para a melhoria do trabalho (TRIPODI, 2021).

Observa-se uma comunicação vertical entre a diretoria e as coordenações administrativa, acadêmica e de planejamento da UPE Caruaru. Além disso, ocorre também a comunicação vertical entre a coordenação setorial de graduação e os

coordenadores dos cursos de graduação, bem como entre a coordenação de planejamento e os setores de recursos humanos, escolaridade, biblioteca, administrativo, almoxarifado, patrimônio e contabilidade.

A comunicação de informações oficiais entre a diretoria, coordenações e reitoria ocorre por meio de reuniões mensais do Conselho de Gestão Acadêmica e Administrativa - CGAA, que inclui a participação de representantes dos discentes, com direito a voto somente estes citados, conforme o Conselho Universitário - CONSUN. Esta reunião é aberta à comunidade acadêmica, no entanto, pouco divulgada nos locais de comunicação interna, como: WhatsApp e quadros de aviso. Além dessa, ocorrem reuniões mensais dos Colegiados de Curso, voltadas para questões internas de cada curso, em que envolvem a participação opcional da diretoria, de funcionários e de coordenadores setoriais e obrigatória do coordenador, docentes e representantes de estudantes. No entanto, nesse processo de participação, os estudantes não estão presentes, em decorrência da inexistência e ausência de representação de curso.

Ao término da aplicação do formulário online, constituído de 16 (dezesseis) perguntas, foi possível coletar 24 respostas de um total de 43 funcionários da instituição, dentre os quais, de 25 docentes obteve-se 14 respostas e, de 14 servidores administrativos, obteve-se 10 respostas.

A primeira parte do formulário teve como objetivo identificar os principais canais de comunicação utilizados entre os servidores (Figura 01). Em seu trabalho, Ribeiro (2015) aponta como estratégia para a comunicação, utilizar soluções técnicas e operacionais voltadas para os canais de comunicação, com o objetivo de facilitar e otimizar a comunicação entre setores de uma organização. A autora defende que para que o canal de comunicação seja efetivo, é necessário que se definam alguns parâmetros, entre eles, observar o grau de envolvimento do público, a fim de identificar os canais com maior aceitação e os que apresentaram o maior índice de rejeição.

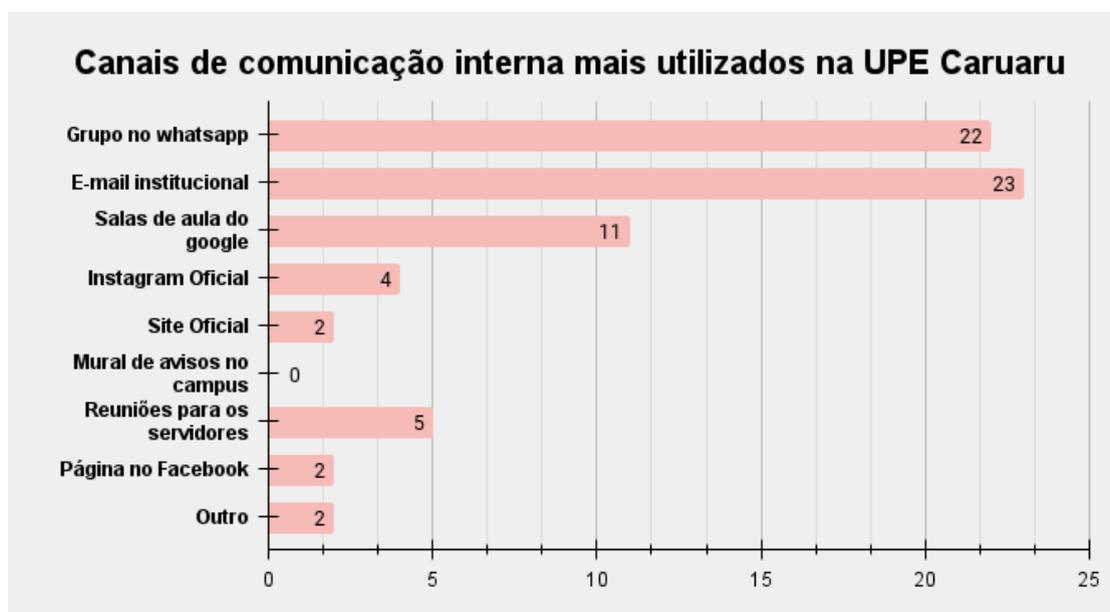


Figura 01 - Canais de comunicação interna mais utilizados entre os entrevistados

Foi possível observar que os entrevistados demonstram maior aceitação para os grupos do aplicativo de celular WhatsApp e o e-mail institucional, sendo as salas de aula do Google utilizadas pelos docentes, na maioria respondente. Além disso, ficou nítida a rejeição em relação a canais como o mural de avisos e o site oficial.

Duas perguntas do formulário de entrevista dedicaram-se a identificar a frequência com que os entrevistados olham os murais de avisos presentes no campus e a frequência com que acessam o site oficial da instituição. A partir das respostas diagnosticou-se que esses canais apresentam uma baixa adesão entre os entrevistados, uma vez que a maioria respondeu que raramente acessa os canais citados (Figuras 02 e 03).

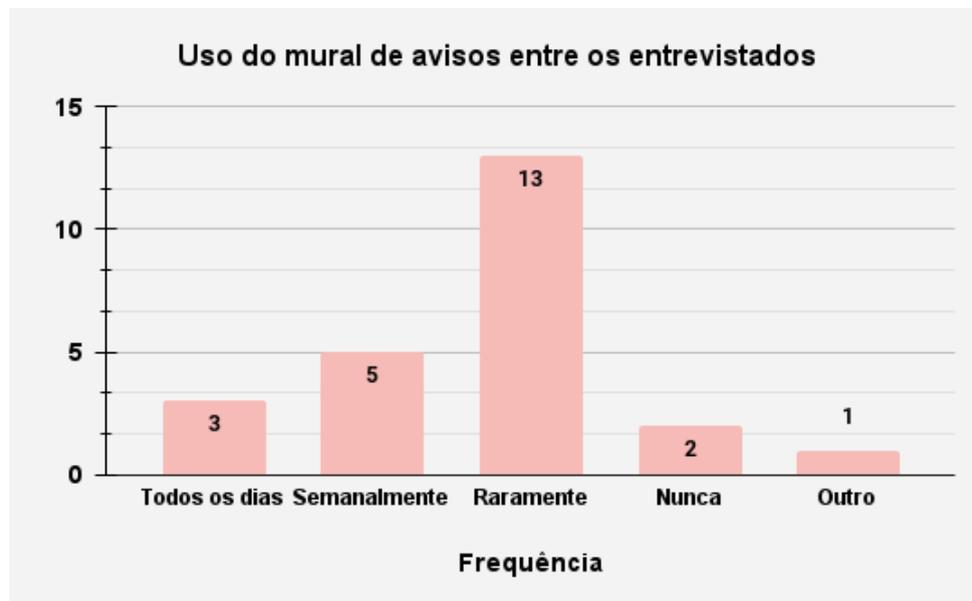


Figura 02 - Uso do mural de avisos entre os entrevistados

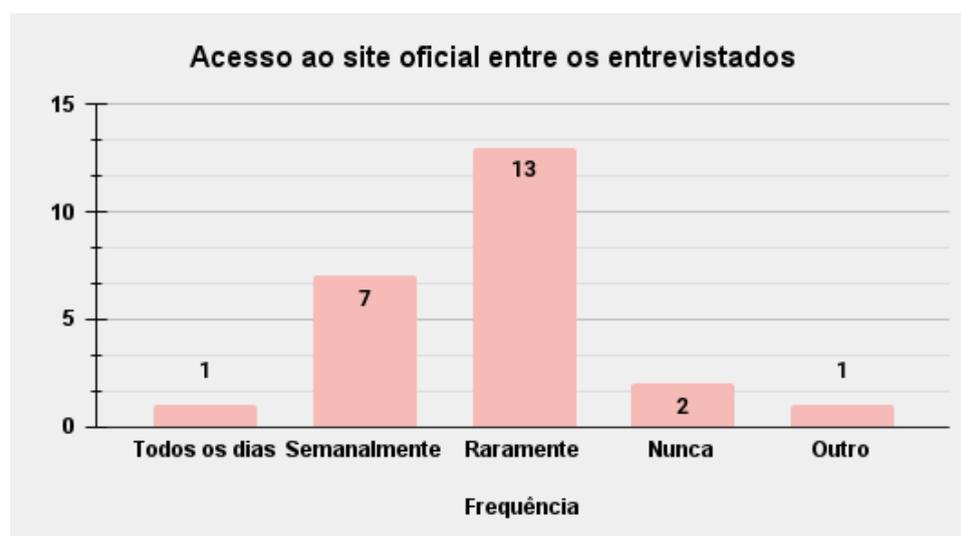


Figura 03 - Acesso ao site oficial entre os entrevistados

<https://figshare.com/s/55161e8edbd9861ffc77>

Um resultado contrastante pode ser encontrado no trabalho de Ribeiro (2015), que desenvolveu uma pesquisa no âmbito da comunicação na Universidade Federal de Tocantins, através da Comissão Própria de Avaliação (CPA), e observou que 86% dos entrevistados afirmaram utilizar os murais internos da universidade para se informar sobre eventos e que 59% consideram este um canal ótimo ou bom em nível de eficiência. Além disso, 67% dos entrevistados afirmaram conhecer o site do campus e 63% afirmaram utilizar o site, demonstrando o alto nível de aceitação desses canais.

Uma vez que a UPE Caruaru possui, claramente, contornos de uma organização formal e mecanística, com uma hierarquia muito presente, cobrança de determinados resultados em relação aos funcionários e docentes, e definição clara de tarefas, julgou-se propício avaliar a adesão ao uso do e-mail institucional, levando em consideração que se configura como a maneira oficial de comunicação entre os servidores, e entre setores e servidores.

A partir dos dados coletados, identificou-se que 79,2% dos entrevistados estão conectados ao seu e-mail institucional pelo celular, demonstrando que esse é um canal de comunicação de maior relevância. Entre esses, 57,9% possuem as notificações do e-mail institucional ativas no celular, um aspecto considerado importante, pois, permite que o servidor tome ciência da existência de novas informações.

A segunda parte do formulário teve como objetivo identificar as características da comunicação por meio dos canais mais utilizados entre os entrevistados. Optou-se por investigar a comunicação entre os grupos de WhatsApp e a eficiência da divulgação de informações através das reuniões do CGAA e dos Colegiados de Curso.

Buscou-se entender dois aspectos a respeito do uso dos grupos de WhatsApp para a comunicação interna: o potencial da quantidade de grupos de WhatsApp existentes e da quantidade de mensagens recebidas nos grupos serem um empecilho para a comunicação. A maioria dos respondentes considerou que nenhum dos dois aspectos é entendido como um empecilho.

Também foi questionada a eficiência da divulgação dos assuntos abordados nas reuniões do CGAA e dos Colegiados de Curso. A partir das respostas do formulário foi possível constatar que a divulgação dos assuntos tratados no CGAA é considerada regular pela maioria dos entrevistados, enquanto nos Colegiados de Curso a divulgação foi considerada boa pela maioria dos entrevistados.

Diante desses dados, pensou-se na criação de um e-mail semanal com informativos sobre a UPE Caruaru. Esse informativo já existe, para a UPE como um todo, chamado Informativo UPE, que é enviado semanalmente. A ideia seria criar uma mídia parecida, especificamente para o campus Caruaru, como um jornal digital ou outro a ser discutido em uma equipe de representantes da UPE. Neste, podem ser veiculados diversos conteúdos, como editais, eventos, projetos em desenvolvimento, as pautas tratadas nas reuniões do CGAA e outros, que envolvessem todos os funcionários do campus.

Além disso, ainda atrelado ao uso do e-mail institucional, considera-se também a criação de um calendário google, que fosse compartilhado entre os servidores e os discentes, em que estariam disponíveis datas de eventos, de reuniões do CGAA, datas de editais, que todos teriam acesso em um só lugar, além de poderem receber notificações através de suas contas google institucionais.

Diante do pouco uso do mural de avisos, seria interessante haver uma reformulação do mesmo. A proposta de reformulação tem como inspiração um mural que foi observado durante uma visita técnica à TV Asa Branca. Pensou-se em trazer mais cor, ter um espaço para aniversariantes e conseguir separar o mural com diferentes seções. Desenvolveu-se uma proposta inicial, que poderia possuir as seções de aniversariantes, pautas das reuniões do CGAA e notícias sobre ensino, pesquisa e extensão, inclusive para os discentes.

Diante da baixa adesão ao site oficial da UPE Caruaru, foi desenvolvida uma proposta de uma reformulação do site oficial. Nesse ínterim, foi observado que já está acontecendo um movimento de melhoria do site, o que já é uma reformulação inicial. Propôs-se que seria interessante manter o site atualizado, em especial as abas de ensino, pesquisa e extensão, acrescentar vídeos e fotos da rotina no campus para torná-lo mais atrativo, e implementar um local específico para divulgar os projetos atuais. Além disso, seria importante ter um espaço para divulgar as atividades dos laboratórios do campus, e um espaço destinado à versão completa de informativo enviado por e-mail.

Por fim, para que todas essas propostas possam ser executadas é imprescindível a criação de uma comissão de comunicação. A ideia é que essa comissão seja composta por representantes dos docentes, servidores administrativos e também discentes, e seja responsável por construir o conteúdo informativo disponibilizado através das estratégias já citadas acima. Por meio dessa comissão seria possível estabelecer um fluxo padrão para a divulgação de informações e assegurar um controle de qualidade quanto ao conteúdo divulgado.

#### 4. Considerações finais

O presente trabalho abordou a importância da comunicação empresarial e organizacional, com foco na implementação de um programa de comunicação entre os servidores da Universidade de Pernambuco campus Caruaru. A meta foi, a partir da identificação dos canais de comunicação mais utilizados na instituição, propor estratégias para aprimorar a comunicação interna.

Com base nos resultados obtidos, foi possível constatar os desafios relacionados à divulgação de informações relevantes, como editais, projetos e gestão da unidade, para a comunidade acadêmica e propor a criação de uma Comissão de Comunicação na instituição, a partir de uma Ordem de Serviço, a fim de aprofundar esta pesquisa e executar melhorias na comunicação interna e externa, gradualmente.

Considera-se que, uma das principais contribuições do estudo foi a criação de um ranking dos canais de comunicação mais relevantes na instituição, fornecendo percepções sobre quais canais são mais eficazes e devem ser priorizados. Além disso, foram propostas estratégias para aprimorar a comunicação, como a utilização de um informativo enviado por e-mail, a construção de um calendário compartilhável, a reformulação do mural de avisos e do site oficial da instituição. No entanto, é importante destacar que a implementação dessas intervenções requer um planejamento cuidadoso e o envolvimento de todos os servidores, além de um acompanhamento contínuo para avaliar sua eficácia e fazer ajustes quando necessário.

Comprovamos que a comunicação desempenha um papel fundamental no cumprimento dos objetivos e na articulação das atividades de uma organização. Além disso, a comunicação organizacional contribui para fortalecer a consciência da missão

institucional, potencializar as ações organizacionais e promover mudanças construídas de forma participativa e inovadora.

Em suma, ressaltou-se a necessidade de uma comunicação organizacional estratégica e planejada, baseada em pesquisas científicas, para o bom funcionamento e o fortalecimento das organizações. No caso específico da Universidade de Pernambuco, campus Caruaru, o processo da pesquisa já causou algumas mudanças e as propostas de aprimoramento da comunicação apresentadas no estudo, podem contribuir para uma maior efetividade na divulgação de informações e no engajamento da comunidade acadêmica entre si, estendendo-se para além do espaço físico institucional.

## Referências

- Bonomo, G. C. H. (2007) “A função social do jornal impresso na escola como recurso pedagógico de apoio ao exercício da cidadania”. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru. Disponível em:<<https://www.faac.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Comunicacao/DissertacoesDefendidas/giselle.pdf>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2023.
- Bordenave, J. E. D. (1997) “O que é comunicação”. São Paulo: Editora e Livraria Brasiliense. p. 1-100.
- Chiavenato, Idalberto (2008). “Gestão de Pessoas: O novo papel dos recursos humanos nas organizações”. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Ferreira, A. B. H. (2008) Miniaurélio: o minidicionário da língua portuguesa. Curitiba: Ed. Positivo.
- França, V. H. J. (2021) Em pauta: políticas de comunicação nas universidades públicas. Práticas em Gestão Pública Universitária, v.5, n.2, p.176-181, 2021. Disponível em:<<https://revistas.ufrj.br/index.php/pgpu/article/view/46126/25912>>. Acesso em: 03 de julho de 2023.
- Kunsch, M. M. (2006) Comunicação organizacional: conceitos e dimensões dos estudos e das práticas, p.167-190. Disponível em:<>. Acesso: 25 de fevereiro de 2023.
- Maximiano, A. C. A. (2000) Introdução à Administração. São Paulo: Editora Atlas. p.1-546.
- Ribeiro, B. Z. (2015) Planejamento e avaliação da comunicação organizacional em universidades públicas: uma análise do caso da UFT. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Políticas Públicas), Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2015. Disponível em:<<https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/81>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2023.
- Tripodi, G. (2021) “Comunicação vertical, horizontal e 360: entenda a diferença”. Disponível

em:<<https://www.comunique-se.com.br/blog/comunicacao-vertical-horizontal-e-360/>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2023.

Universidade de Pernambuco. (2019) “Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)”. Disponível em:<[http://www.upe.br/anexos/PDI/PDI\\_UPE\\_2019\\_A\\_2023.pdf](http://www.upe.br/anexos/PDI/PDI_UPE_2019_A_2023.pdf)>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2023.

Creswell, J. W. (2007) Research designs: Qualitative, Quantitative and mixed methods approaches. Disponível em:<[https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog\\_609332/objava\\_105202/fajlovi/Creswell.pdf](https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf)>

<https://figshare.com/s/55161e8edbd9861ffc77>

## Ciência de dados para todos: um programa de extensão para difusão de tecnologias de inteligência artificial

Patricia Takako Endo<sup>1\*</sup>, Sebastião Rogerio da Silva Neto<sup>1,2</sup>, Kayo Henrique de Carvalho Monteiro<sup>1,2</sup>, Élisson da Silva Rocha<sup>1</sup>, Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva Barros<sup>1</sup>, Raysa Carla Leal da Silva<sup>1</sup>, Pâmela Karolina Dias<sup>3</sup>, Elyda Freitas<sup>1</sup>, Mirele Moutinho<sup>1</sup>, Jackson Florêncio<sup>1</sup>, Raphael Dourado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco (UPE)  
Caruaru – PE – Brasil

<sup>2</sup>Centro Universitário UniFavip Wyden  
Caruaru – PE – Brasil

<sup>3</sup>Armazém da Criatividade – Porto Digital  
Caruaru – PE – Brasil

patricia.endo@upe.br

**Resumo.** A Ciência de Dados é uma área interdisciplinar que combina diversas áreas do conhecimento para extrair informações a partir de dados brutos. Com a ajuda de diferentes técnicas, é possível identificar padrões que podem ser utilizados em diversas áreas (saúde, engenharia, análise de redes sociais) com diferentes propósitos, como melhorar a eficiência dos processos, desenvolver novos serviços, reduzir custos, aumentar a receita de uma empresa e melhorar a experiência dos usuários. Este artigo apresenta os resultados preliminares do Programa de Extensão denominado "Ciência de Dados para Todos: Um Programa para a Difusão de Tecnologias de Inteligência Artificial", que foi aprovado no Edital PROEC PFA 01/2023. O principal objetivo deste Programa é difundir algumas tecnologias relacionadas à Ciência de Dados através de diferentes tipos de atividades, favorecendo o entorno da UPE Caruaru, e promovendo interação transformadora junto à comunidade caruaruense.

### 1. Introdução

A ciência de dados é uma área responsável pelo estudo dos dados, por meio de processos, modelos e tecnologias [Amaral 2016]. De acordo com [da Silva et al. 2017], a quantidade de dados gerada atualmente extrapola a nossa capacidade de processamento e análise em tempo hábil para tomada de decisão, se feita de forma manual. A Ciência de Dados é uma área de conhecimento da Inteligência Artificial que emerge como uma solução para a extração eficiente de *insights* a partir de dados brutos [Chen et al. 2013].

Através da aplicação de tecnologias de Ciência de Dados é possível orquestrar ações estratégicas que conduzem à revelação de conhecimentos contidos em conjuntos de dados brutos. Isso, por sua vez, permite aprimorar o desempenho em diversas áreas, como aumentar vendas, definir perfis de clientes e sugerir produtos relacionados [Mining 2006].

O processo de descoberta desses conhecimentos abarca um conjunto de etapas bem definidas. Isso compreende a fase de pré-processamento dos dados, seguida pela mineração de dados, configuração de modelos de Inteligência Artificial,

etapa de treinamento e teste, e, por fim, interpretação e análise dos resultados [Shafique and Qaiser 2014]. Essa abordagem sistematizada e abrangente torna possível transformar o amplo volume de dados em *insights*, promovendo uma compreensão mais profunda dos dados em questão.

A Ciência de Dados emerge como um campo interdisciplinar que demanda uma gama diversificada de habilidades técnicas, abrangendo áreas como gerenciamento de bancos de dados, álgebra linear, matemática discreta, estatística e programação. Nessa perspectiva, o Programa "Ciência de Dados para Todos: Um Programa para a Difusão de Tecnologias de Inteligência Artificial", aprovado no Edital PROEC PFA 01/2023, tem como finalidade introduzir e disseminar algumas dessas habilidades de maneira contextualizada, com o intuito de tornar mais acessível a compreensão e a solução de problemas intrinsecamente orientados por dados, conhecidos como problemas *data-driven*.

Desenvolver essa expertise dos profissionais da região agrega qualidade a seus serviços, e conseqüentemente, pode gerar um ecossistema mais preparado para atender às demandas atuais da sociedade local. A parceria com o Armazém da Criatividade (AC)<sup>1</sup> e com a UniFavip Wyden traz a possibilidade de ampliar as linhas de atuação, bem como atingir um público maior e entender problemas reais relacionados às mais diferentes áreas, como moda, produção têxtil, análise de redes sociais.

O Programa de Extensão "Ciência de dados para todos: um Programa de Extensão para difusão de tecnologias de inteligência artificial" assume um papel social importante para Caruaru. Seu escopo é fornecer uma formação complementar de alto valor para alunos e profissionais da região. O Programa conta com discentes e docentes do curso de Sistemas de Informação da Universidade de Pernambuco (UPE), bem como do Programa de Pós-graduação em Engenharia da Computação (PPGEC), todos vinculados ao campus Caruaru.

Esse Programa não só oferece uma oportunidade para os participantes, mas também desencadeia a possibilidade de compartilhar esse saber com a comunidade local. Essa sinergia entre o Programa de Extensão, os cursos de tecnologia da região, o poder público e o mercado cria uma parceria educacional robusta, que expande a difusão do conhecimento e fortalece tanto as instituições envolvidas quanto a comunidade. A constante troca de experiências entre alunos, professores e a comunidade em geral reforça o papel ativo que a educação desempenha na promoção do desenvolvimento sustentável e na conscientização tecnológica. Através dessa iniciativa, o Programa não apenas capacita os indivíduos para o futuro, mas também constrói uma base sólida para a inovação e a colaboração, essenciais para moldar uma sociedade mais informada e preparada para os desafios contemporâneos.

## 2. O Programa

O Programa de Extensão "Ciência de Dados para Todos: Um Programa para a Difusão de Tecnologias de Inteligência Artificial" foi aprovado no Edital PROEC 01/2023 - PFA Fomento, da Pró-reitoria de Extensão e Cultura da UPE<sup>2</sup>, e está sendo coordenado pela professora Dra. Patricia Takako Endo, do Grupo de Pesquisa em Transformação Digital,

<sup>1</sup><https://armazemdacriatividade.org/>

<sup>2</sup><http://www.upe.br/edital-proec-pfa-01-2023.html>

dotLAB Brazil <sup>3</sup>, com participação de docentes, discentes e egressos do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UPE Caruaru, do Programa de Pós-graduação em Engenharia da Computação (PPGEC), docentes do UniFavip Wyden e também em colaboração com o Armazém da Criatividade.

## 2.1. Objetivos e metodologia

Este Programa tem como principal objetivo a difusão de tecnologias relacionadas à Ciência de Dados, favorecendo a comunidade externa, prioritariamente no entorno da UPE Caruaru, bem como fortalecer a formação cidadã dos discentes extensionistas.

Para isso, a metodologia utilizada nos workshops e cursos se destaca por uma abordagem prática, que tem se revelado eficaz. Cada atividade é ministrada por um time de pelo menos três instrutores, garantindo um suporte personalizado e dedicado aos participantes durante as partes práticas das atividades. Uma característica distintiva é a abordagem centrada em casos reais e dados abertos, que tangibiliza os conceitos teóricos, aproximando-os da aplicação prática e do ambiente profissional. Ao interagir diretamente com os dados e resolver problemas reais, os participantes não só consolidam seu entendimento teórico, mas também desenvolvem as habilidades práticas na área de Ciência de Dados.

## 2.2. Parcerias

O Programa está fortemente alinhado com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Bacharelado em Sistemas de Informação da UPE Caruaru. O PPC atual já possui a curricularização da extensão implementada nos termos especificados pela UPE e apresenta alguns componentes curriculares diretamente ligados ao tema de mineração de dados. O Programa também está conectado com o PPC dos cursos de Ciência da Computação e Análise e Desenvolvimento de Sistemas da UniFavip Wyden, bem como às linhas de pesquisa do PPGEC, que possuem componentes curriculares que direcionam para a área de Ciência de Dados.

Como mencionado, o Programa também conta com a colaboração do Armazém da Criatividade, que é uma estrutura especial de suporte à inovação e empreendedorismo, que atua de forma integrada com as instâncias de ensino, ciência e tecnologia do Estado de Pernambuco, em estreita articulação com o setor produtivo e com as políticas públicas nas regiões onde se localizam. O Armazém da Criatividade é a primeira ação de interiorização do Porto Digital<sup>4</sup>, que é um parque tecnológico localizado na cidade do Recife, capital de Pernambuco, e é uma referência nacional e internacional em inovação, empreendedorismo e tecnologia da informação.

Para o Armazém da Criatividade, a parceria possibilita ampliar sua natureza articuladora com Instituições de Ensino Superior (IES) e comunidade, bem como fortalece seu macroprocesso de fomentador de inovação e empreendedorismo no Agreste Pernambucano por meio de qualificação, formação e acesso. Além disso, esta parceria fortalece o programa de equidade de gênero do Porto Digital, o Mulheres, Inovação, Negócios e Artes (M.I.N.As), que é executado a partir do AC, uma vez que, as atividades desenvolvidas pelo Programa de Extensão estabelecem um critério de seleção equânime entre pessoas do gênero masculino e feminino.

<sup>3</sup><http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/4996272869343697>

<sup>4</sup><https://www.portodigital.org/>

## 2.3. Público-alvo

O público alvo do projeto abrange a comunidade interna da UPE Caruaru, formada por discentes, docentes e técnicos administrativos e abrange também a comunidade externa, constituída por discentes de outras IES e pessoas ligadas à área de Tecnologia da Informação e Comunicações (TICs) que desejam adquirir novos conhecimentos em Ciência de Dados.

Ademais, o Programa busca atingir pessoas envolvidas com atividades produtivas da região, que possam se beneficiar do uso de Ciência de Dados, como empreendedores, gestores comerciais e administradores; e também pessoas sem conhecimento na área de Tecnologia da Informação, mas com interesse em aprender.

## 2.4. Divulgação

O Programa tem sua principal fonte de divulgação por meio do perfil do Instagram do dotLAB Brazil (@dotlabbrasil), estabelecendo uma colaboração valiosa com o Armazém da Criatividade (@armazemdacriatividade), assim como com os perfis do UPE Caruaru (@upe.caruaru) e dos cursos de Tecnologia da Informação do UniFavip Wyden (@computacaounifavip\_). A Figura 1 ilustra alguns dos posts de divulgação do Programa que foram compartilhados na rede social.

Utilizando as ferramentas oferecidas pelo Instagram, a divulgação foi realizada por meio de colaborações entre os perfis mencionados, visando atingir um público amplo e diversificado. Além disso, vídeos foram explorados como recursos, nos quais os instrutores das atividades gravaram breves apresentações para esclarecer o conteúdo das atividades planejadas e convidar o público a se inscrever. Após a conclusão das atividades, outro vídeo era compartilhado para apresentar os resultados alcançados.

Essa estratégia de divulgação alcançou diversos usuários do Instagram, que por sua vez gerou um total de mais de 450 inscrições para as atividades oferecidas pelo Programa. Esses números refletem a eficácia da abordagem adotada e demonstram o interesse e a receptividade da comunidade em relação às oportunidades oferecidas. Através dessa abordagem colaborativa e inovadora, tem-se conseguido envolver uma ampla audiência, disseminar o conhecimento e fortalecer ainda mais nossos laços com a comunidade.

## 3. Resultados

Para alcançar os objetivos propostos para o semestre 2023.1, foi organizada uma série de atividades focadas em disseminar conhecimento em Ciência de Dados para diferentes níveis de experiência, desde iniciantes a intermediários. A Tabela 1 apresenta todas as atividades executadas ao longo do semestre. Essas atividades atraíram um público diversificado, incluindo estudantes de várias IES (UPE, UFPE, UniFavip, Uninassau, Unit), profissionais do poder público e de empresas locais.

As vagas para as atividades, amplamente divulgadas através dos canais mencionados na Seção 2.4, foram rapidamente preenchidas, refletindo um interesse notável da comunidade. O Armazém da Criatividade assumiu a responsabilidade de gerenciar todo o processo de inscrição, seleção e certificação dos participantes. Com a intenção de assegurar equidade de oportunidades, adotaram-se políticas de inscrição com o objetivo de equilibrar a representação de participantes, visando a viabilização de uma participação



(a) Divulgação da aprovação do Programa no Edital PROEC PFA 01/2023



(b) Divulgação da atividade: Manipulação de dados com Pandas



(c) Divulgação da agenda em parceria com o Armazém da Criatividade



(d) Divulgação da agenda de atividades com o Armazém da Criatividade

Figura 1: Posts de divulgação do programa publicados no Instagram.

mais inclusiva e diversificada. Inicialmente, cada atividade foi planejada para 30 vagas, e após o encerramento das inscrições, o Armazém da Criatividade realizou a triagem e enviou confirmações de inscrição por e-mail.

No mês de março, a programação contou com a presença de três pesquisadores da *Dublin City University*<sup>5</sup> (DCU). O Professor Dr. Theo Lynn ministrou o workshop Social Media Big Data, que atraiu 26 participantes. Outra atividade foi o workshop de Manipulação de Dados com Pandas, o qual atraiu um total de 67 inscritos. Devido ao

<sup>5</sup><https://www.dcu.ie/>

Tabela 1: Atividades desenvolvidas durante 2023

Mês	Atividade	Título	Inscritos	Selecionados
Março	Workshop	<i>Social Media Big Data</i>	-	26
Março	Workshop	Manipulação de Dados com Pandas	67	67
Abril	Workshop	Visualização de Dados com Plotly	56	34
Abril	Curso	Introdução a Python para Ciência de Dados	82	33
Maiο	Workshop	Fundamentos de Programação	94	35
Junho	Workshop	Manipulação de Dados com Pandas	39	30
Junho	Workshop	Visualização de Dados com Plotly	26	26
Junho	Workshop	Visão Computacional: Princípios básicos	42	31
Junho	Workshop	Plotagem de Mapas utilizando o QGIS	20	20
Agosto	Workshop	Primeiros passos com Power BI	-	45
Total:			452	347

grande interesse, adotou-se a estratégia de dividir os participantes em duas turmas simultâneas, a fim de garantir um maior alcance e proporcionar uma experiência de aprendizado mais enriquecedora.

Em abril, o workshop Visualização de Dados com Plotly teve 56 inscritos, das quais 34 foram selecionadas pelo Armazém da Criatividade para formar uma única turma. Ofereceu-se também o curso de Introdução ao Python para Ciência de Dados, que despertou o interesse de 82 pessoas, dos quais 33 foram selecionados. Dada a extensão do conteúdo, o curso foi dividido em dois encontros de 6 horas cada.

No mês de maio, o workshop sobre Fundamentos de Programação atraiu 94 inscrições (recorde de inscrições do Programa, devido seu caráter mais iniciante), com 35 participantes selecionados para a formação de uma única turma.

Dada a elevada demanda, decidiu-se relançar os workshops de Manipulação de Dados com Pandas e Visualização de Dados com Plotly em junho. O workshop de Manipulação de Dados com Pandas contou com 39 inscritos e 30 selecionados; o workshop de Visualização de Dados com Plotly contou com 26 inscritos e 26 participantes. O workshop de Visão Computacional: Princípios Básicos atraiu 42 inscrições, das quais 31 foram selecionadas.

É importante destacar a visita dos pesquisadores do grupo de pesquisa LabData<sup>6</sup> da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) em junho. Os pesquisadores do LabData participaram dos três workshops e conduziram o workshop Plotagem de Mapas utilizando o QGIS, que contou com 20 participantes.

A colaboração entre diversas instituições é um dos pilares fundamentais do sucesso do Programa. A parceria entre a UPE, o Armazém da Criatividade e a UniFavip Wyden demonstra o poder da união acadêmica na promoção do conhecimento e da inovação. Além disso, a participação ativa dos pesquisadores da DCU (Figura 2a) e do grupo de pesquisa LabData (Figura 2b) evidencia a dimensão interinstitucional e o alcance global das atividades, consolidando a disseminação do conhecimento científico e tecnológico.

<sup>6</sup><https://www.instagram.com/labdatamanaus/>



Figura 2: Visitas

## 4. Conclusão e Trabalhos Futuros

O Programa de Extensão "Ciência de Dados para Todos" apresentou resultados promissores no primeiro semestre de 2023. O quantitativo de inscritos na busca por uma vaga, ao ponto de ser necessário realizar seleções para que o espaço abrigasse de forma adequada a todos os participantes, foi de grande representatividade. Especialmente em um cenário pós-pandemia, onde a realização de eventos presenciais e encontros didáticos têm enfrentado desafios de participação e evasão nos cursos de graduação, é significativo ter um número elevado de procura, que supere as vagas ofertadas. As colaborações e parcerias entre as instituições (UPE, UniFavip Wyden, dotLAB Brazil e Armazém da Criatividade) destacam a importância da cooperação entre diferentes atores na promoção do conhecimento e da inovação.

Outro aspecto a ser considerado foi a experiência vivenciada pelos instrutores. Eles tiveram a oportunidade de desenvolver habilidades de comunicação, consolidando tanto o domínio do conteúdo quanto a linguagem adequada para transmiti-lo. Distingue-se do ambiente tradicional de sala de aula o fato de que cada encontro contava com três instrutores, proporcionando um suporte mais ágil e eficaz aos participantes. Essa abordagem não só agilizou o processo de comunicação e aprendizado, como também permitiu uma interação mais próxima entre instrutores e participantes, contribuindo para uma experiência educacional mais envolvente.

A relevância da temática da Ciência de Dados também desempenhou um papel crucial nos resultados positivos do Programa. A crescente importância da análise de dados nas decisões empresariais e organizacionais tem chamado a atenção de uma ampla gama de públicos. Além disso, a natureza interdisciplinar amplia suas possibilidades de aplicação, abrangendo diversas técnicas e áreas.

Como próximos passos para o segundo semestre de 2023, o Programa tem como objetivos expandir ainda mais a abordagem interdisciplinar para alcançar um público ainda mais amplo, com diversas atividades já planejadas até o fim do ano. Além disso,

busca-se intensificar as colaborações com outras instituições. Um passo adicional importante é a análise sistemática do impacto do Programa na comunidade em geral, medindo o progresso dos participantes e os benefícios tangíveis que alcançaram em suas carreiras e atividades. Outra perspectiva é a possibilidade de apresentar o Programa como um caso de sucesso, a fim de replicá-lo em outras regiões, adaptando-o às necessidades e realidades locais, e contribuindo de maneira significativa para o desenvolvimento regional.

## Referências

- [Amaral 2016] Amaral, F. (2016). *Introdução à Ciência de Dados: mineração de dados e big data*. Alta Books.
- [Chen et al. 2013] Chen, J., Chen, Y., Du, X., Li, C., Lu, J., Zhao, S., and Zhou, X. (2013). Big data challenge: a data management perspective. *Frontiers of computer science*.
- [da Silva et al. 2017] da Silva, L. A., Peres, S. M., and Boscaroli, C. (2017). *Introdução à mineração de dados: com aplicações em R*. Elsevier.
- [Mining 2006] Mining, W. I. D. (2006). *Data mining: Concepts and techniques*. Morgan Kaufmann.
- [Shafique and Qaiser 2014] Shafique, U. and Qaiser, H. (2014). A comparative study of data mining process models (kdd, crisp-dm and semma). *International Journal of Innovation and Scientific Research*.