ANÁLISE DA MOTIVAÇÃO NA GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Gabriel Silva Aires[1]

Paulo Fernandes da Silva Júnior[2]

INTRODUÇÃO

Nas teorias do aprendizado a motivação intrínseca é um fator importante, e considerado inerente ao indivíduo, partindo do pressuposto de que há uma motivação interna dos alunos ao aprendizado, e tendo como foco o aprendizado extrínseco, como forma de fomentar a atenção e retenção do conteúdo pelos alunos. Nas teorias de aprendizado voltadas para adultos podem ser destacadas a teoria do aprendizado significativo de Ausubel, a Andragogia de Knowles, e o aprendizado experiencial de Kolb (KNOWLES, HOLTON III E SWANSON, 2005), (MOREIRA, 1999), (BARCELOS E TOMETICH, 2018). A motivação pode ser compreendida como um processo, e é responsável por iniciar e dirigir a atividade humana (WEINSTEIN, 2014), e como uma força interna do indivíduo que o impulsiona a satisfazer necessidades ou desejos (PARDEE, 1990). A análise da motivação como forma de satisfação das necessidades pode ser avaliada por diversas teorias, como o sistema hierarquia de Maslow e a teoria higiênica de Herzberg. (CEGESP, 2023), (PARDEE, 1990), (WOOLFOLK, 2019), (RYAN E DECI, 2017).

O curso de bacharelado em Engenharia de Computação do CCT/UEMA foi instituído pela Resolução nº. 699/2008 do CONSUN/UEMA e reconhecido pela Resolução nº. 210/2022 (ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO, 2022). O curso de bacharelado em Engenharia de Computação do CCT/UEMA foi instituído pela Resolução nº. 699/2008 do CONSUN/UEMA e reconhecido pela Resolução nº. 210/2022 (ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO, 2022). De acordo com o Projeto Pedagógico, o curso busca "a formação integral e adequada do estudante por meio de uma articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Será estimulada a inclusão e a valorização das dimensões ética e humanística na formação do estudante, desenvolvendo atitudes e valores orientados para a cidadania e para a solidariedade" (PPC, 2020), evidenciando a importância dos trabalhos de pesquisa com a iniciação científica e a extensão, como objetivos junto à educação profissional dos discentes. O conceito de engenharia remete ao conhecimento teórico utilizado para resolução de problemas identificados pelos homens, e necessariamente é prático (FEISEL e ROSA, 2005).

Os laboratórios nos cursos de engenharia permitem aos alunos o contato com aplicação prática dos conteúdos abordados em sala de aula. Se os laboratórios forem eliminados da engenharia, os cursos poderiam ser renomeados para matemática aplicada (EASTLAKE, 1986), ou mesmo física teórica. Assim, o uso de laboratórios como complemento das aulas teóricas na pesquisa científica pode proporcionar ganhos aos alunos, com o aumento do aprendizado em diversos níveis, como tornar factível e visível o que é abordado de forma teórica em sala de aula. De acordo com Feisel e Rosa (2005, p. 121) há três tipos básicos de laboratórios de engenharia, os de desenvolvimento, educacional e de pesquisa, e os laboratórios de pesquisa são utilizados na busca de conhecimentos que possam ser generalizados e sistematizados, o resultado é um acréscimo ao conhecimento geral do mundo, seja ele natural ou produzido pelo homem.

1 Discente em Engenharia de Computação, Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: gabrielsilvaaires62@gmail.com

2 Doutor em Engenharia Elétrica, Docente do Departamento de Engenharia de Computação da Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: pfs1224@gmail.com

Este trabalho tem como objetivo analisar o relacionamento das bolsas de iniciação científica e extensão no curso de Engenharia de Computação, do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Estadual do Maranhão, a partir da abordagem da teoria da aprendizagem para adultos, com os resultados acadêmicos, a taxa de evasão nos anos de 2013 a 2023.

METODOLOGIA

O trabalho aqui apresentado é de caráter:

- Bibliográfico, no qual foi realizado um levantamento dos trabalhos mais relevantes sobre os temas propostos, na busca em portais como Café CAPES, MDPI, Scielo, Science Direct, Springer, MDB, IBICT, Google Acadêmico, etc., com o objetivo de levantar o estado da arte sobre o tema e a melhor compreensão sobre a fundamentação teórica e as melhores avaliações indicadas nos trabalhos científicos;
- Exploratório, com a investigação do problema, procurando compreender o funcionamento e as bases dos diversos tipos de motivação e suas influências nas atividades dos discentes na realidade acadêmica;
- Qualitativa, com a descrição do problema para análise dos fatores subjetivos que podem atuar nas motivações e atuações dos discentes;
- Quantitativo, com o levantamento de dados e geração de informações para avaliação das hipóteses sobre as motivações e possíveis ferramentas e metodologias a serem aplicadas, realizada por meio da aplicação de questionários, entrevistas e análises dos dados coletados, com avaliação por meio de técnicas estatísticas e computacionais;
- Descritivo, atuando na coleta e de dados, na análise do objeto de estudo, que é a motivação e os fatores correlacionados dos alunos de graduação e de pós-graduação, como a participação da aula, como elemento básico das atividades acadêmicas e das atividades complementares, como pesquisas, projetos, estágios e outros.

O estudo foi realizado nas dependências da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) com dados da graduação, e de programas de pesquisas e de laboratórios de pesquisa, para a avaliação da variação e da importância dos programas de incentivo à pesquisa, iniciação científica, extensão, programas especiais, e demais tipos de atividades acadêmicas e profissionais vinculadas ao curso de graduação em Engenharia de Computação no período de 2013 a 2023.

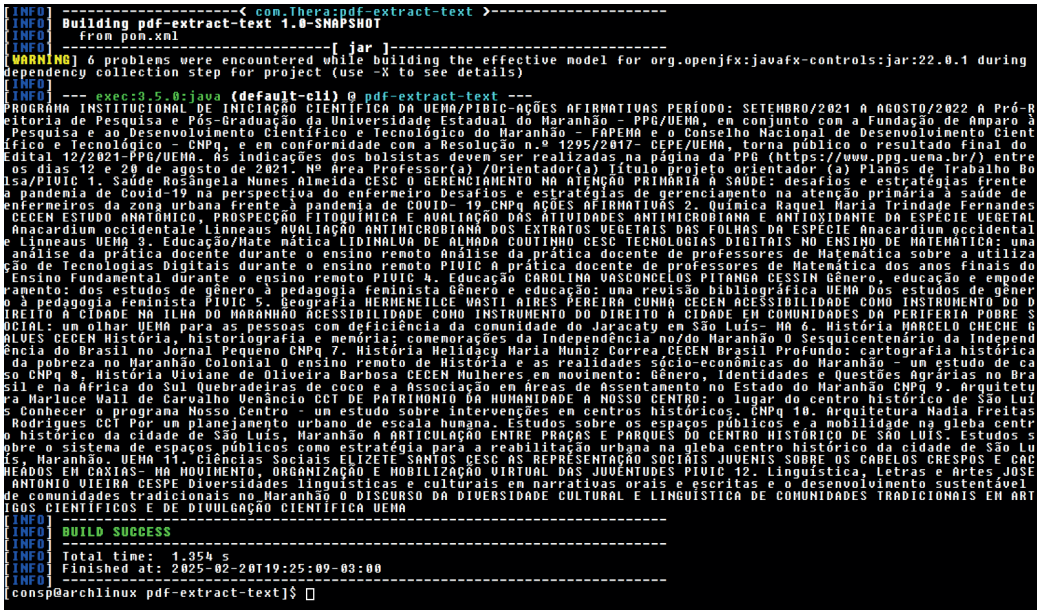
Materiais e Ferramentas

O projeto contou com diversas ferramentas que auxiliaram em seu desenvolvimento, incluindo dependências, que são softwares de terceiros projetados para desempenhar tarefas específicas, quanto scripts de automação desenvolvidos durante o projeto.

Extração de Texto de Documentos PDF

A primeira ferramenta desenvolvida em laboratório foi “pdf.extract-text-tool”, desenvolvido com a linguagem de programação Java, que apesar de não ser tão comum na área de análise de dados, é extremamente robusta e comummente conhecida por trazer o ferramental para se construir software seguro e persistente. O projeto teve como objetivo extrair texto de arquivos PDF, utilizando bibliotecas como o PDFBox para a extração de informações a partir de imagens, além do Maven como gerenciador de projeto, responsável pelo processo de build e pelo gerenciamento das dependências. No entanto, sua formatação difícil de interpretar levou a necessidade de uma nova abordagem. É possível observar através da figura 1 a saída fornecida pelo pdf.extract-text-tool após a execução.

Figura 1 – Resultado após execução do programa pdf.extract-text-tool



Fonte: Autor, 2025

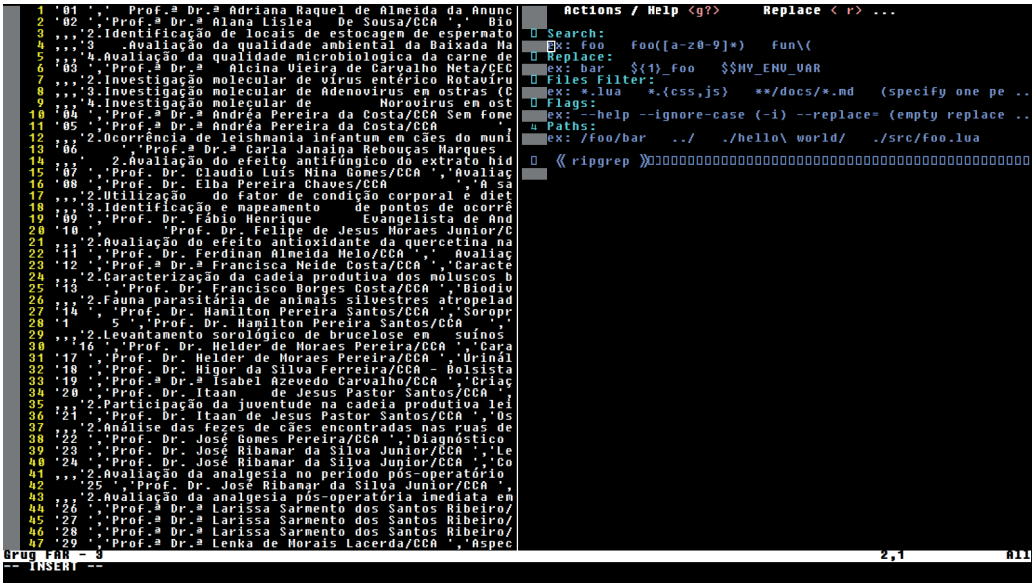
A ferramenta fundamental para a realização do projeto foi desenvolvida logo após o período de prototipação com o pdf.extract-text-tool. Seu objetivo era extrair as informações contidas nos documentos PDF não apenas em formato de texto, mas também em arquivos CSV, facilitando a exportação para outras ferramentas de visualização. Esse módulo recebeu o nome de "*ICProject*".

Para sua implementação, utilizou-se principalmente a biblioteca *Spire.PDF*, uma API voltada para o processamento e manipulação de documentos PDF. Com ela, foi possível extrair de forma eficiente todas as informações presentes em tabelas e convertê-las para arquivos CSV. As imagens de arquivos CSV encontradas neste trabalho são provenientes da saída do programa ICProject.

Apesar da extração bem-sucedida dos dados, a inconsistência dos mesmos levou a um grande número de dados mal formatados. A limpeza destes dados foi feita principalmente utilizando *Vim-like-commands*, que é um conjunto de ferramentas poderoso para a edição de texto em geral, sendo extremamente útil para a limpeza de dados pelo fato de conter uma alta compatibilidade com expressões regulares, essas ferramentas se encontram no editor de texto "*Neovim*".

O Neovim se difere dos outros editores principalmente por ser altamente configurável, através da linguagem de programação Lua, e foi assim que foi criado o plugin "*grug-far.nvim*" para o editor Neovim. Esse plugin tem o propósito de fazer pesquisa e substituição de caracteres nos arquivos fornecidos pelo usuário, e utiliza a ferramenta *ripgrep* para fazer as substituições utilizando ainda a sintaxe básica das expressões regulares POSIX. Na figura 2, é possível observar a interface do plugin grug-far.nvim, com seus campos de pesquisa, substituição, filtros de arquivo e flags adicionais que podem vir a compor uma expressão regular.

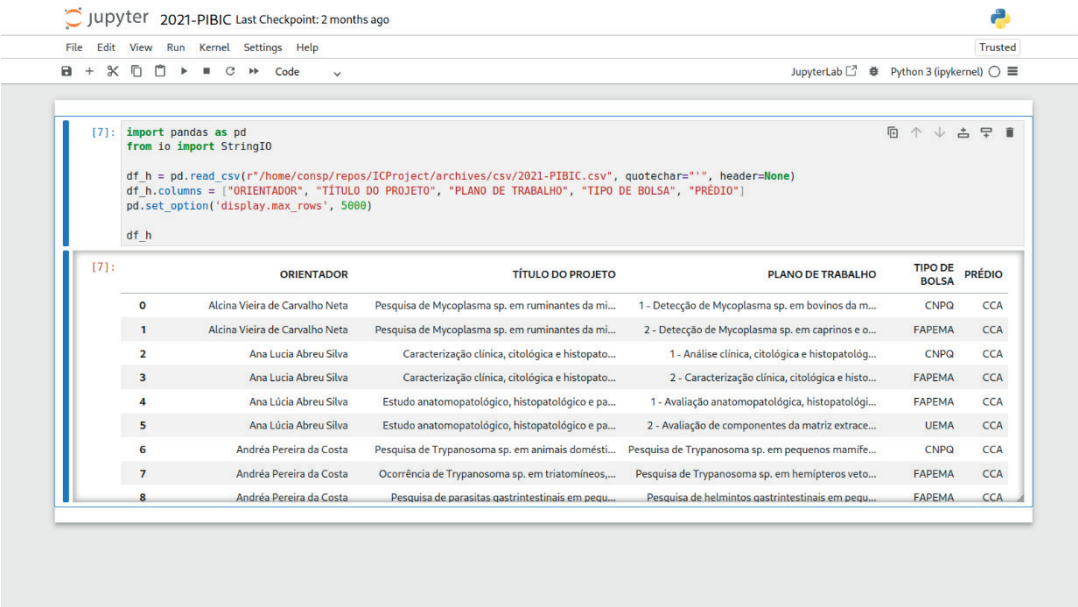
Figura 2 – Interface do plugin Grug-far.nvim



Fonte: Autor, 2025

Além das ferramentas de extração e limpeza de dados, foram empregadas soluções específicas para a apresentação dos resultados do projeto, com foco na criação de gráficos e tabelas por meio da linguagem de programação Python. Entre elas, destaca-se o *Jupyter Notebook*, uma plataforma interativa amplamente utilizada em análise de dados, que possibilita a execução de código com visualização imediata dos resultados. Ele foi utilizado principalmente para a criação de *DataFrames*, estruturas de dados bidimensionais semelhantes a tabelas, que permitem organizar e manipular grandes volumes de informação, em conjunto com a biblioteca *Pandas*. Segue abaixo, na figura 3, um exemplo de como os dados podem ser dispostos utilizando DataFrames.

Figura 3 – Exibição de um DataFrame através da plataforma Jupyter Notebook



	ORIENTADOR	TÍTULO DO PROJETO	PLANO DE TRABALHO	TIPO DE BOLSA	PRÉDIO
0	Alcina Vieira de Carvalho Neta	Pesquisa de Mycoplasma sp. em ruminantes da mi...	1 - Detecção de Mycoplasma sp. em bovinos da m...	CNPQ	CCA
1	Alcina Vieira de Carvalho Neta	Pesquisa de Mycoplasma sp. em ruminantes da mi...	2 - Detecção de Mycoplasma sp. em caprinos e o...	FAPEMA	CCA
2	Ana Lucia Abreu Silva	Caracterização clínica, citológica e histopato...	1 - Análise clínica, citológica e histopatológ...	CNPQ	CCA
3	Ana Lucia Abreu Silva	Caracterização clínica, citológica e histopato...	2 - Caracterização clínica, citológica e histo...	FAPEMA	CCA
4	Ana Lúcia Abreu Silva	Estudo anatomopatológico, histopatológico e pa...	1 - Avaliação anatomopatológica, histopatológi...	FAPEMA	CCA
5	Ana Lúcia Abreu Silva	Estudo anatomopatológico, histopatológico e pa...	2 - Avaliação de componentes da matriz extrace...	UEMA	CCA
6	Andréa Pereira da Costa	Pesquisa de Trypanosoma sp. em animais domésti...	Pesquisa de Trypanosoma sp. em pequenos mamífe...	CNPQ	CCA
7	Andréa Pereira da Costa	Ocorrência de Trypanosoma sp. em triatomíneos,...	Pesquisa de Trypanosoma sp. em hemípteros veto...	FAPEMA	CCA
8	Andréa Pereira da Costa	Pesquisa de parasitas gastrintestinais em pequ...	Pesquisa de helmintos gastrintestinais em pequ...	FAPEMA	CCA

Fonte: Autor, 2025

Com os dados devidamente formatados, o banco de dados foi criado utilizando a ferramenta *PostgreSQL*, que é um sistema gerenciador de banco de dados que possui uma forte reputação por sua confiabilidade e flexibilidade (IBM, 2021).

O uso dessas ferramentas foi essencial para a extração e limpeza dos dados de forma eficiente e organizada, dando a possibilidade da continuidade do projeto de uma forma mais ágil, facilitando a análise dos dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o trabalho de pesquisa, foram desenvolvidas duas aplicações para a extração de dados de arquivos PDF, sendo que uma delas também atua como conversor para o formato CSV. Com auxílio dessas ferramentas, e outras criadas para auxiliar o desenvolvimento, 21 arquivos foram normalizados e organizados em DataFrames dentro do Jupyter Notebook.

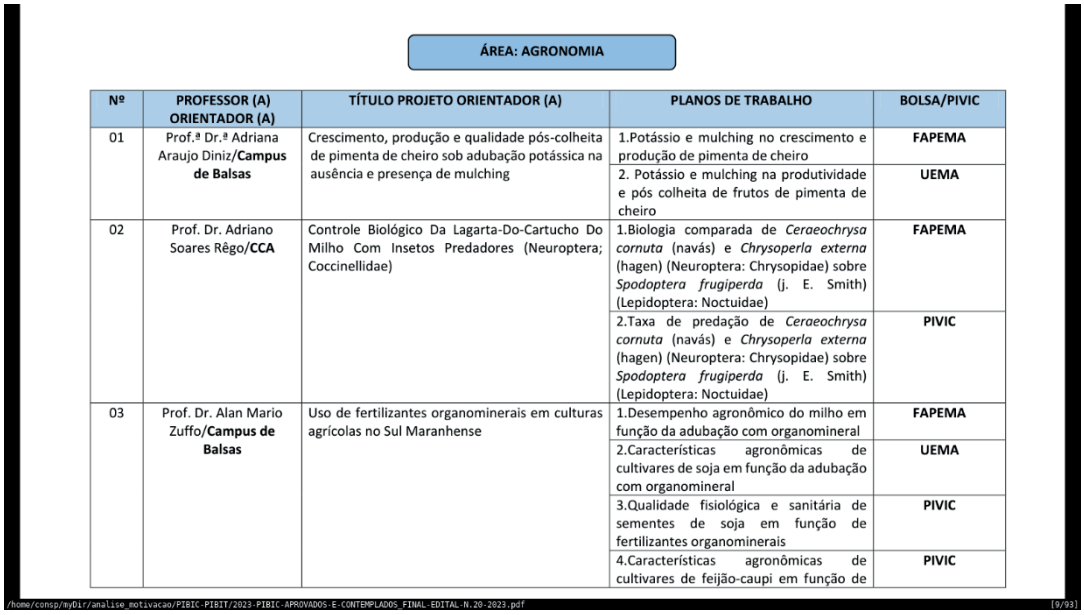
A partir dos dados obtidos, foi possível a criação de um banco de dados contendo as principais informações encontradas nos arquivos fornecidos pela Pró-Reitoria de Graduação (PROG).

Organização Final dos Dados

Originalmente, os dados estavam distribuídos em 21 arquivos no formato PDF (Portable Document Format), organizados em tabelas que apresentavam inconsistências estruturais e dificuldades para tratamento automatizado. Ao longo do desenvolvimento do projeto, esses dados foram convertidos e reorganizados em 21 arquivos no formato CSV (Comma-separated values), permitindo sua separação em linhas e colunas de forma padronizada. Essa transformação resultou em uma estrutura muito mais adequada para armazenamento, leitura e futura análise das informações.

A conversão dos documentos foi realizada por meio de ferramentas desenvolvidas em laboratório, utilizando principalmente expressões regulares para a extração e reorganização das informações. No entanto, devido à alta inconsistência na formatação original dos arquivos, o processo de normalização apresentou limitações, resultando em pequenos erros de formatação e perda pontual de dados. Considerando o grande volume de informações processadas, a realização de uma auditoria manual completa demandaria um tempo considerável. A figura 4 representa o conteúdo de um desses arquivos.

Figura 4 – Conteúdo parcial de um dos arquivos PDF utilizados na pesquisa



ÁREA: AGRONOMIA

Nº	PROFESSOR (A) ORIENTADOR (A)	TÍTULO PROJETO ORIENTADOR (A)	PLANOS DE TRABALHO	BOLSA/PIVIC
01	Prof.ª Dr.ª Adriana Araujo Diniz/**Campus de Balsas**	Crescimento, produção e qualidade pós-colheita de pimenta de cheiro sob adubação potássica na ausência e presença de mulching	1.Potássio e mulching no crescimento e produção de pimenta de cheiro	**FAPEMA**
			2. Potássio e mulching na produtividade e pós colheita de frutos de pimenta de cheiro	**UEMA**
02	Prof. Dr. Adriano Soares Rêgo/**CCA**	Controle Biológico Da Lagarta-Do-Cartucho Do Milho Com Insetos Predadores (Neuroptera; Coccinellidae)	1.Biologia comparada de *Ceraeochrysa cornuta* (navás) e *Chrysoperla externa* (hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Spodoptera frugiperda* (j. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)	**FAPEMA**
			2.Taxa de predação de *Ceraeochrysa cornuta* (navás) e *Chrysoperla externa* (hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Spodoptera frugiperda* (j. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)	**PIVIC**
03	Prof. Dr. Alan Mario Zuffo/**Campus de Balsas**	Uso de fertilizantes organominerais em culturas agrícolas no Sul Maranhense	1.Desempenho agronômico do milho em função da adubação com organomineral	**FAPEMA**
			2.Características agronômicas de cultivares de soja em função da adubação com organomineral	**UEMA**
			3.Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja em função de fertilizantes organominerais	**PIVIC**
			4.Características agronômicas de cultivares de feijão-caupi em função de	**PIVIC**

/home/consp/myDir/analise_motivacao/PIBIC-PIBIT/2023-PIBIC-APROVADOS-E-CONTEMPLADOS_FINAL-EDITAL-Nº.20-2023.pdf [9/93]

Fonte: Autor, 2025

Já na figura 5, podemos observar um exemplo de um arquivo PDF convertido para o formato CSV.

Figura 5 – Conteúdo parcial de um dos arquivos CSV convertidos

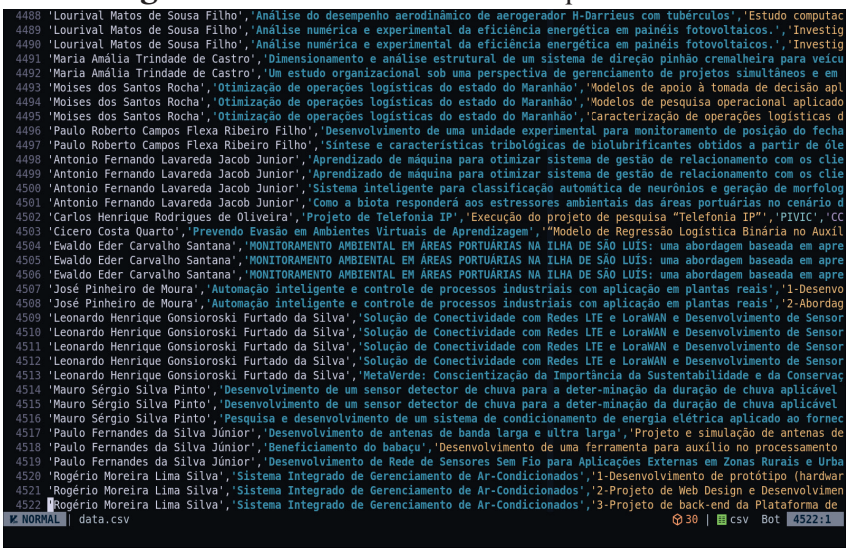


Fonte: Autor, 2025

Com o avanço do projeto, os dados passaram por um processo de vistoria manual, sendo analisados individualmente com o objetivo de corrigir quaisquer imperfeições relacionadas à formatação. Informações ausentes foram recuperadas a partir dos documentos originais, e inconsistências como nomes recortados ou campos desalinhados foram ajustadas manualmente.

Após essa etapa de refinamento, os dados anteriormente distribuídos em 21 arquivos distintos foram consolidados em um único arquivo denominado “data.csv”, o que permitiu a eliminação de duplicatas e reduziu significativamente a quantidade de linhas, resultando em um conjunto final com pouco mais de 4500 registros, como apresentado na figura 6.

Figura 6 – Dados unificados no arquivo data.csv

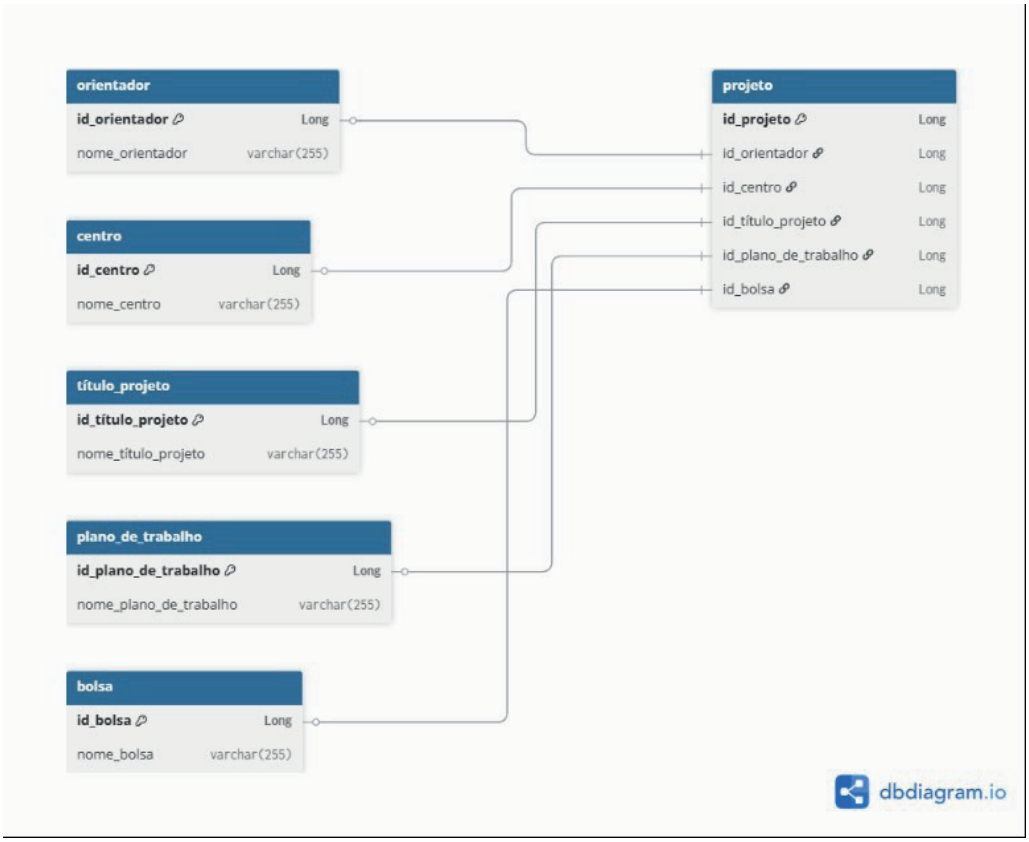


Fonte: Autor, 2025

Banco de Dados

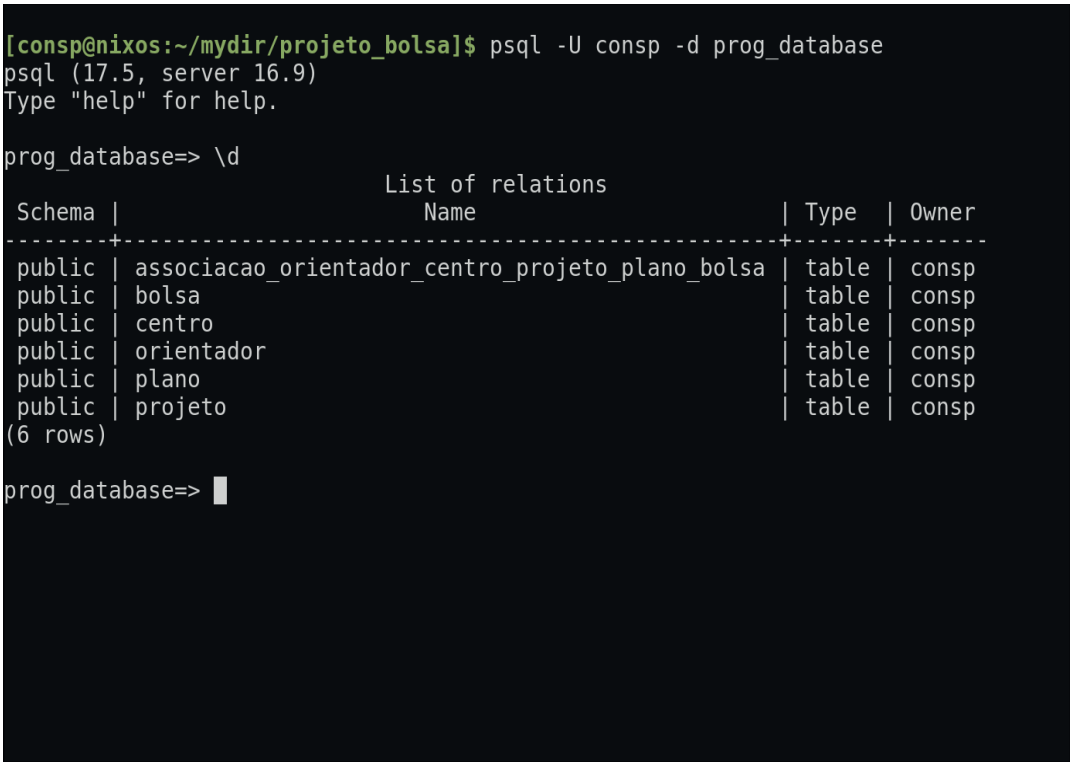
A criação de um banco de dados sempre esteve entre os principais objetivos do projeto. A proposta visa contribuir com o armazenamento estruturado de informações provenientes de centenas de projetos de pesquisa, envolvendo diferentes professores orientadores, bolsistas, voluntários e instituições. O modelo anterior, baseado em arquivos PDF, além de ultrapassado, apresenta limitações quanto à segurança, organização e facilidade de consulta, uma vez que os dados são dispostos em tabelas com estrutura inconsistente. Idealmente, os arquivos PDF deveriam ser apenas uma opção de exportação a partir de uma base centralizada, e não a forma principal de armazenamento. Diante disso, foi desenvolvido um banco de dados capaz de relacionar informações relevantes de todos os elementos que compõem uma pesquisa, promovendo melhorias significativas na forma como esses dados são armazenados, acessados e distribuídos. As figuras 7 e 8 apresentam o diagrama contendo informações sobre as entidades e relações escolhidas para compor esse banco de dados, e o banco propriamente dito, respectivamente.

Figura 7 – Diagrama de relacionamentos do banco de dados



Fonte: Autor, 2025

Figura 8 – Banco de dados carregado utilizando a ferramenta psql (CLI)



Fonte: Autor, 2025

CONCLUSÃO

Neste artigo foram apresentados os resultados da pesquisa que avalia a importância dos projetos de pesquisa e dos laboratórios na motivação dos alunos da graduação em Engenharia de Computação da UEMA. Durante o desenvolvimento, os dados coletados foram normalizados e organizados em um banco de dados estruturado, que servirá de base para a aplicação de técnicas de análise com o objetivo de compreender os fatores que influenciam na conclusão do curso pelos estudantes. Além dos resultados imediatos, a pesquisa abre caminhos para o desenvolvimento de ferramentas que automatizam a padronização de documentos institucionais e otimizem a análise de informações acadêmicas, contribuindo diretamente com a universidade e, futuramente, com o meio acadêmico de forma mais ampla.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, N.; TOMETICH, P. **Teoria de Aprendizagem Experiencial e Design Thinking para Criação de uma Feira da Sustentabilidade**. Revista Interdisciplinar de Gestão Social, p. 59-80, 2014. DOI: http://dx.doi.org/10.9771/23172428rigs.v7i3.24724

CEGESP, **Como as Teorias Motivacionais Podem Ajudar a sua Organização?**, 2023. Disponível em: https://www.cegesp.com.br/gestao-de-pessoas/como-as-teorias-motivacionais-podem-ajudar-a-sua-organizacao/. Acesso: 24 jan 2024.

CHERRY, Kendra. **Intrinsic Motivation: How Internal Rewards Drive Behavior.** 2013. Disponível em: <https://www.verywellmind.com/what-is-intrinsic-motivation-2795385>. Acesso em: 18 mai. 2025.

CHERRY, Kendra. **Self-Determination Theory in Psychology.** 2013. Disponível em: <https://www.verywellmind.com/what-is-self-determination-theory-2795387>. Acesso em: 18 mai. 2025.

CREDÉ, M.; PHILLIPS, L. A. **A meta-analytic review of the motivated strategies for learning questionnaire**. Learn. Individ. Differ. 21, p. 337–346, 2011. DOI:10.1016/j.lindif.2011.03.002

DECI, E. L. **The relation of interest to the motivation of behavior: a self-determination theory perspective, in The Role of Interest in Learning and Development**, p. 57–84, 2014. DOI: 10.4324/9781315807430-12

ECCLES, J.; ADLER, T. F.; FUTTERMAN, R.; GOFF, S. B.; KACZALA, C. M.; MEECE, J. L.; et al. "Expectancies, values and academic behaviors," in **Achievement and Achievement Motives: Psychological and Sociological Approaches**, ed. J. T. Spence, 75–146, 1983.

EXPÓSITO-LÓPEZ, J.; ROMERO-DÍAZ DE LA GUARDIA, J. J.; OLMEDO-MORENO, E. M.; PISTÓN RODRÍGUEZ, M. D.; AND CHACÓN-CUBEROS, R. **Adaptation of the Educational motivation scale into a short form with multigroup analysis in a vocational training and baccalaureate setting**. Front. Psychol. 2021. DOI:10.3389/fpsyg.2021.663834

FAPESP. **Tendências recentes na formação em engenharia.** Revista Pesquisa FAPESP, n. 326, abr. 2023. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/tendencias-recentes-na-formacao-em-engenharia/>. Acesso em: 20 mai. 2025.

FEISEL, L. D.; ROSA, A. J. **The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education.** Journal of Engineering Education, v. 94, n. 1, p. 121–130, Jan. 2005. doi: 10.1002/j.2168-9830.2005.tb00833.x.

FINCHAM, F. D.; CAIN, K. M. **Learned helplessness in humans: a developmental analysis**. Dev. Rev. 6, p. 301–333, 1983. DOI: 10.1016/0273-2297(86)90016-X

G1. **Só 44% dos alunos de engenharia da última década terminaram o curso**. 2013. Disponível em: https://glo.bo/1338JPU. Acesso em: 24 jan 2024.

GOPALAN, V.; BAKAR; J. A. A.; ZULKIFLI, A. N., ALWI, A.; MAT, R. C. **A review of the motivation theories in learning**. AIP Conf. Proc., 2017. DOI:10.1063/1.5005376

HAYENGA, A. O.; CORPUS, J. H. **Profiles of intrinsic and extrinsic motivations: a person-centered approach to motivation and achievement in middle school**. Motiv. Emot. 34, p. 371–383, 2010. DOI: 10.1007/s11031-010-9181-x

GAS, Aurelio Marinho. **Shell Script Profissional**. São Paulo: Novatec, 2008.

IBM. **O que é PostgreSQL?** 2021. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/postgresql>. Acesso em: 18 mai. 2025.

IBM. **What are large language models (LLMs)?** 2023. Disponível em: <https://www.ibm.com/think/topics/large-language-models>. Acesso em: 18 mai. 2025.

JOO, Y. J., OH, E., KIM, S. M. **Motivation, instructional design, flow, and academic achievement at a Korean online university: a structural equation modeling study**. J. Comput. High. Educ., v. 27, p. 28–46, 2015. DOI: 10.1007/s12528-015-9090-9

KAPLAN, A.; MAEHR, M. L. **Achievement goals and student well-being**. Contemp. Educ. Psychol., p. 330–358, 1999. DOI: 10.1006/ceps.1999.0993

KNWOLES, M. S.; HOLTON III, E. F.; SWANSON, R. A. **The Adult Learner**, 6th. San Diego: Elsevier, 2005.

LI, Y.; GUO, F.; YAO, M.; WANG, C.; YAN, W. **The role of subjective task value in service-learning engagement among Chinese college students**. Front. Psychol., 2016. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00954

LIEM, G. A. D., CHUA, B. L. **An expectancy-value perspective of civic education motivation, learning and desirable outcomes**. Educ. Psychol., v. 33, p. 283–313, 2013. DOI: 10.1080/01443410.2013.776934

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

NEOVIM. **Help**. [s.d.]. Disponível em: <https://neovim.io/doc/user>. Acesso em: 18 fev. 2025.

PARDEE, R. L. **Motivation Theories of Maslow, Herzberg, McGregor & McClelland. A Literature Review of Selected Theories Dealing with Job Satisfaction and Motivation**. 1990. Disponível em: https://eric.ed.gov/?id=ED316767. Acesso: 25 Jan 2024.

PUZZIFERRO, M. **Online technologies self-efficacy and self-regulated learning as predictors of final grade and satisfaction in college-level online courses**. Am. J. Distance Educ., v. 22, p. 72–89, 2008. DOI: 10.1080/08923640802039024

RUSSO, Juliana; OLIVEIRA, Sidnei Santos de. **Engenharia em reconstrução.** Revista Pesquisa FAPESP, n. 313, mar. 2022. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/engenharia-em-reconstrucao/>. Acesso em: 20 mai. 2025.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. **Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness**. New York, NY: Guilford Publications, 2017.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. **Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: definitions, theory, practices, and future directions**. Contemp. Educ. Psychol, 2019. DOI: 10.1016/j.cedpsych.2020.101860

SCHNETTLER, T., BOBE, J., SCHEUNEMANN, A., FRIES, S., AND GRUNSCHEL, C. **Is it still worth it? Applying expectancy-value theory to investigate the intraindividual motivational process of forming intentions to drop out from university**. Motiv. Emot., v. 44, p. 491–507, 2020. DOI: 10.1007/s11031-020-09822-w

STANG, Jared B.; ROLL, Ido. **Interactions between teaching assistants and students boost engagement in physics labs.** Physical Review Special Topics – Physics Education Research, v. 10, n. 2, p. 020132, 2014.

TRANSITE. **O que leva o alto índice de evasão nos cursos de engenharia na UFMG?**, 2023. Disponível em: https://transite.fafich.ufmg.br/o-que-leva-o-alto-indice-de-evasao-nos-cursos-de-engenharia-na-ufmg/. Acesso em: 24 jan 2024.

TRAUTWEIN, U., MARSH, H. W., NAGENGAST, B., LÜDTKE, O., NAGY, G., JONKMANN, K. **Probing for the multiplicative term in modern expectancy–value theory: a latent interaction modeling study**. J. Educ. Psychol. V. 104, p. 763–777, 2012. DOI: 10.1037/a0027470

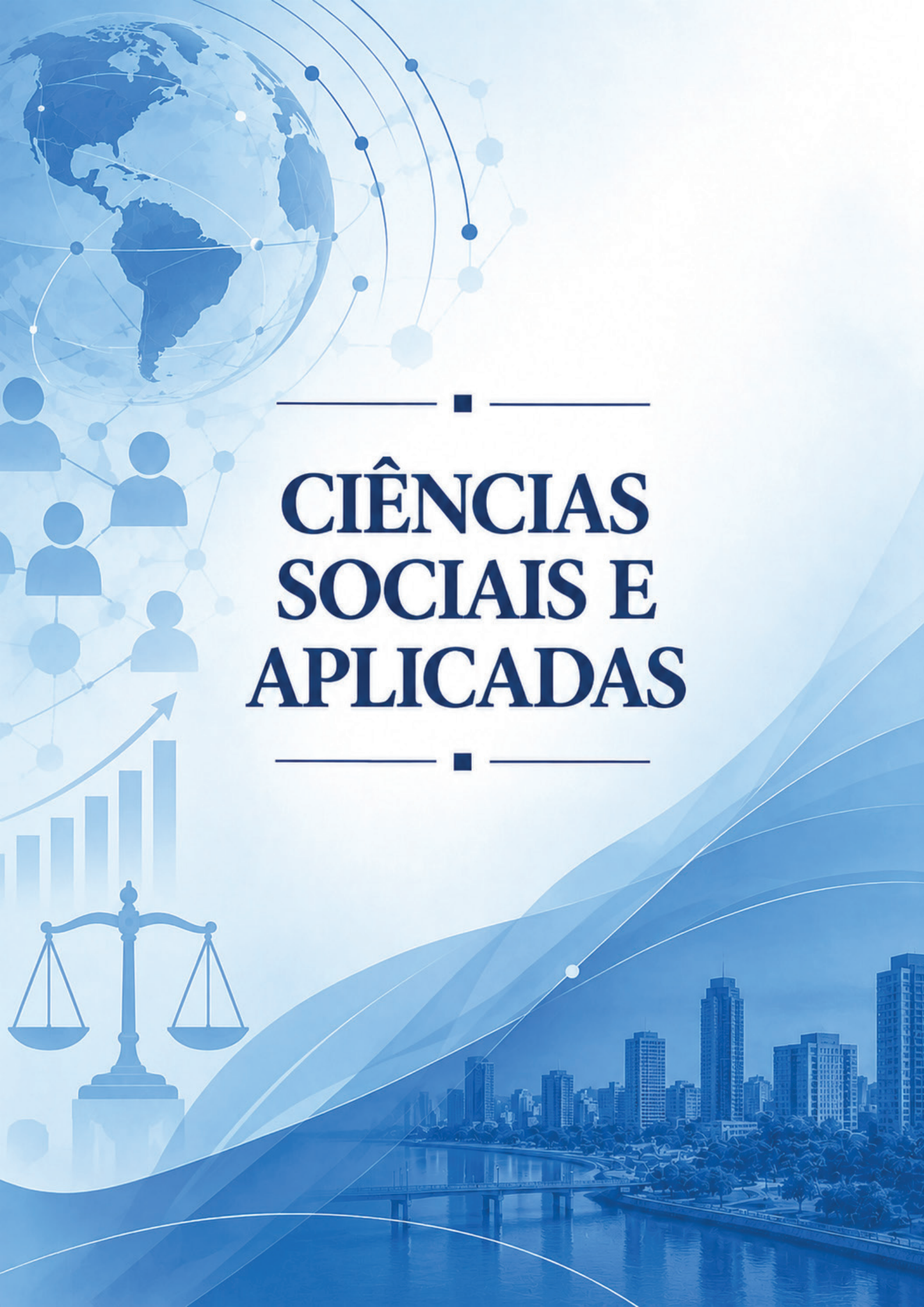
WEINSTEIN, N.; DEHAAN C. R. **On the Mutuality of Human Motivation and Relationships. In: Human Motivation and Interpersonal Relationships: Theory, Research, and Applications**. Editor: WEINSTEIN, N. Dordrecht: Springer, p. 3-26, 2014.

WIGFIELD, A.; ECCLES, J. S. **Expectancy–value theory of achievement motivation**. Contemp. Educ. Psychol., v. 25, p. 68–81, 2000. DOI:10.1006/ceps.1999.1015

WILCOX, B. R.; LEWANDOWSKI, H. J. **Open-ended versus guided laboratory activities: Impact on students' beliefs about experimental physics.** Physical Review Physics Education Research, v. 12, n. 2, 020132, Oct. 2016. DOI:10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020132.

WOOLFOLK, A. **Educational Psychology**, 14th Ed. London: Pearson, 2019.

YAIR, G. **Reforming Motivation: how the structure of instruction affects students' learning experiences**. Br. Educ. Res. J., v. 26, p. 191–210, 2000. DOI:10.1080/01411920050000944.



CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS