

- Relatório Parcial do Projeto PIBIC: **Análise dos dados para identificação dos padrões comportamentais e psicológicos em um curso superior.**
- Docente orientador: **Dr. Antonio Carlos Zambon.**
- Discente orientado: **Enzo Juniti Fujimoto.**

1. Introdução

A presente pesquisa, iniciada em agosto de 2020, tem como objetivo a produção de uma ferramenta semiautomatizada para identificação dos Estilos de Aprendizagem (EA) em alunos universitários. A identificação dinâmica dos EA deve permitir o emprego do Processo de Análise de Estilos de Aprendizagem por meio de MCE - Mapas Conceituais Estendidos (GOMES, 2018). A ferramenta foi idealizada para servir de suporte ao docente para a composição de estratégias didáticas e, aos alunos, elementos que contribuam para a autorregulação da aprendizagem.

A motivação inicial está associada ao fato do processo analítico, baseado em MCE, não possuir uma ferramenta que permita sua operacionalização. O desenvolvimento de uma solução semiautomática permitirá que o docente acesse informações estruturadas ao longo do semestre e possa compartilhar com os alunos, dotando o processo de ensino-aprendizagem, de meios para a composição de estratégias apoiadas em indicadores. Um pressuposto inicial para a execução da presente pesquisa é que o desenvolvimento da ferramenta é plenamente possível a partir da utilização conjunta de *softwares* associados, fundamentalmente à plataforma Google® (Sheets, Scripts, Docs, Forms).

Este relatório tem como objetivo reportar as principais informações sobre o desenvolvimento da pesquisa e parte da estrutura de atividades descritas no Projeto de Pesquisa submetido. No Tópico 2 relacionam-se as atividades cumpridas e os resultados parciais obtidos em cada uma delas e as alterações que se mostraram necessárias. No Tópico 3, apresentam-se as atividades a serem desenvolvidas ao longo do próximo semestre e breve descrição das estratégias para o desenvolvimento. No Tópico 4, mostra-se outras informações, como os agradecimentos e os desafios enfrentados até este momento.

2. Atividades Desenvolvidas

A primeira fase de desenvolvimento do Projeto de Pesquisa, pautou-se na construção de uma revisão da literatura sobre a área de pesquisa. Essa revisão permitiu uma melhor interpretação sobre os processos de ensino-aprendizagem, que por sua vez, foi crucial para a identificação de ferramentas para o desenvolvimento das atividades posteriores.

2.1 Estudos e revisão literária acerca do tema

Para delimitar o ambiente da pesquisa e entender o estado da arte, foi realizada uma revisão sistemática da literatura utilizando o Parsif.al (<https://parsif.al/>). Com o objetivo de descrever os relacionamentos complexos existentes entre os conceitos, que reportam as bases teóricas e práticas da pesquisa, foi utilizado o CmapTools® (<https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>) para demonstrar as correlações e tornar a proposta mais objetiva e orientada.

A revisão sistemática recebeu o título “*Identificação de pesquisas relacionadas à construção de indicadores-chaves de desempenho que associem estilos de aprendizagem ao nível de motivação das pessoas*”. O objetivo determinado para o levantamento sistemático foi:

“Identificar estudos que associem estilos de aprendizagem à avaliação da motivação, visando a criação de indicadores-chaves de desempenho de pessoas”

O Parsif.al realiza a busca de artigos científicos a partir de um protocolo denominado PICOC. Trata-se do acrônimo: “Population – Intervention – Comparison – Outcome – Context”. As palavras-chave são orientadas por essas dimensões do protocolo de busca (PICOC). Cada palavra-chave deve estar relacionada a uma dimensão do PICOC. As dimensões de busca que compõem o protocolo podem ser descritas da seguinte maneira:

- A POPULAÇÃO (*Population*) onde as evidências são coletadas, ou seja, “o ambiente de aprendizagem”.
- A INTERVENÇÃO (*Intervention*) aplicada no estudo empírico, ou seja, estudos que consideram os “estilos de aprendizagem”.

- A **COMPARAÇÃO** (*Comparison*) com a qual a intervenção é comparada, ou seja, como é definido o grupo de controle, neste caso, a “motivação”, que eventualmente é mencionada no ambiente de aprendizagem. Ou seja: alunos não motivados aprendem assim como os motivados?
- Os **RESULTADOS** (*Outcome*) do experimento não devem ser apenas estatisticamente significativos, mas também práticos. Neste caso, “indicadores de desempenho”; e o questionamento fundamental é se esses indicadores, embora sejam difíceis de obter, resultam em bons instrumentos de acompanhamento do aprendizado.
- O **CONTEXTO** (*Context*) é o ambiente onde se processa o estudo e representa uma vista mais ampla da população. Neste caso, o “Ensino Superior”, como proposto desde o início do Projeto.

A busca foi realizada por meio de termos descritos no PICOC, traduzidos para o inglês, associados às dimensões, as quais definem a “string” de busca no Parsif.al, como na Expressão 1.

("Learning Strategies " OR "Learning Styles ") AND ("Motivation ") AND ("Academic Performance") (1)

A busca retornou um conjunto significativo de títulos nas três bases de dados, como descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado da busca por publicações em três bases de dados

Bases	Web of Science	Science Direct	Scopus	Total	%
Aceitos	10	6	4	20	2%
Rejeitados	219	867	69	1155	98%
Total	229	873	73	1175	100%

Fonte: Parsif.al

Na Tabela 1, observa-se que, do resultado da busca, pelos critérios de corte, foram preservados 2% de todos os títulos, isto é, 20 artigos. Considerou-se, também, o intervalo de documentos entre 2015-2020.

Os critérios de corte consideraram artigos que descrevem experiências no ensino médio, em disciplinas específicas (como contabilidade, p.ex.). Além destes, foram também rejeitados artigos cujo objeto principal era a saúde mental ou problemas sociais dos alunos. Também foram preteridos artigos que descrevem ferramentas informatizadas específicas e capítulos de livros e revisões sistemáticas. Os trabalhos escolhidos para revisão estão distribuídos conforme o gráfico contido na Figura 1.

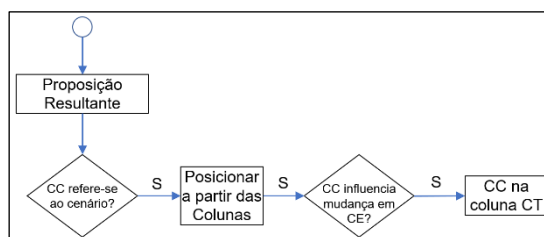
A distribuição dos artigos por ano aponta a maior ocorrência em 2020. A leitura dos artigos permitiu identificar um conjunto de conceitos relevantes para a pesquisa. Esses conceitos, ocorrem com frequência nos artigos escolhidos e referem-se a teorias, métodos e metodologias significativas para a pesquisa.

Em termos gerais, foi possível identificar conceitos recorrentes como “*Aprendizagem Disposicional*” (TEMPELAAR, RIENTIES, *et al.*, 2020) e “*Aprendizagem Autodirigida*” (LALITHA, SREEJA, 2020), que justifica o objeto desta pesquisa, que é revelar ao próprio aluno traços de seu estilo de aprendizagem (EA), que pode conduzi-lo ao autoconceito (DE OLIVEIRA, RODRÍGUEZ-FUENTES, 2016). Ao professor, a mesma ferramenta pode contribuir para a “*Análise de Perfil Latente*” (NING, DOWNING, 2015), fundamentando indicadores e fomentando a “*Aprendizagem Autorregulada*” (LĂZĂRESCU, 2017; NING, DOWNING, 2015), que estimula interações de análise por meio do uso de ferramentas informacionais.

2.2 Estruturação do questionário a ser aplicado

O questionário base para a elicitação dos Estilos de Aprendizagem se apoia no Fluxograma de Posicionamento de Mapas Conceituais Estendidos – MCE (GOMES, 2018). Esse questionário será desenvolvido a partir das perguntas e respostas presentes no Fluxograma. Para que o questionário tenha características semiautomáticas, serão utilizados operadores de texto do Google Sheets®, além de macros. Como exemplo, a Figura 2 representa um segmento do Fluxograma que foi convertido em Planilha do Google Sheets®.

Figura 2 – Segmento do Fluxograma de Posicionamento de MCE



Fonte: o autor

O Fluxograma da Figura 2 foi convertido em uma planilha, como é possível observar na Figura 3.

Figura 3 – Proposta de Formulário Eletrônico para Coleta de Estilos de Aprendizagem

	A	B	C
3	1)	= "O que precisa acontecer para que ocorra(m) "&'Questão	penalizações de pessoas
4			
5	2)	=C3&" é algo associado ao(a) "&'Questão Focal'!B2&"?"	Sim
6			
7	3)	= "Então, "&C3&" influencia mudança em "&'Questão Focal'	Sim
8			
9	4)	= "Quanto mais "&C3&" mais "&C11&"?"	Sim
10			
11	5)	= "O que precisa acontecer para que ocorra(m) "&C3&"?"	

Fonte: o autor

Por meio da Figura 3, observam-se cinco questões que reproduzem a estrutura do diagrama da Figura 3. Ainda é possível identificar os operadores de texto utilizados para automatizar a entrada de dados. A Figura 4 representa a mesma planilha, na visualização do usuário.

Figura 4 – Proposta de Formulário Eletrônico – Visão do usuário

	A	B	C
3	1)	O que precisa acontecer para que ocorra(m) stress nas relações sociais:	penalizações de pessoas
4			
5	2)	penalizações de pessoas é algo associado ao(a) trabalho em grupo?	Sim
6			
7	3)	Então, penalizações de pessoas influencia mudança em stress nas relações sociais?	Sim
8			
9	4)	Quanto mais penalizações de pessoas mais ?	Sim
10			
11	5)	O que precisa acontecer para que ocorra(m) penalizações de pessoas?	

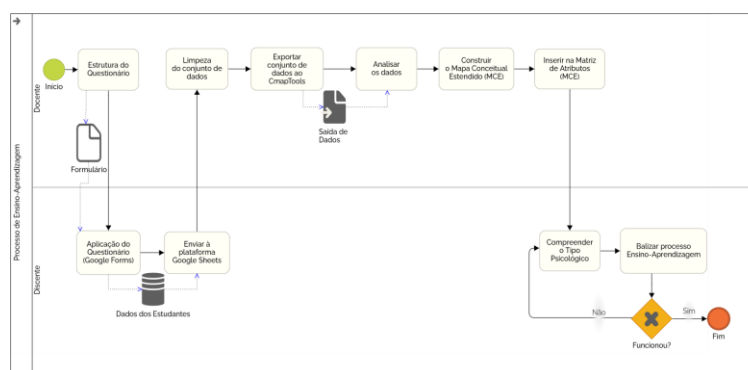
Fonte: o autor

O fluxograma será totalmente implementado e as funções repetitivas serão automatizadas por meio de macros, de maneira a tornar o questionário seguro e dinâmico.

2.3 Aplicação do questionário aos discentes das disciplinas a serem analisadas

O questionário tem, como apoio, dois softwares (CmapTools® e Google Sheets®) para aquisição e representação do conhecimento, que permitirão, posteriormente, a identificação de estilos de aprendizagem dos estudantes. A aplicação do questionário se inicia pela extração de dados dos estudantes, por meio dos Formulários do Google sheets®, que terá função de formulário de entrada de dados, apoiado pelas macros. Esses dados serão exportados para o CmapTools®, que terá como função principal, representar as informações elicitadas, permitindo sua interpretação e análise, tanto por parte do docente quanto do aluno. A extração representará as relações e conceitos substanciais (sintagma nominal) presentes nas respostas dos alunos, definidos a partir de uma pergunta fundamental do docente. A partir da extração (Google Sheets®), é realizada uma exportação para o CmapTools® como “Mapa Vital”. O questionário, portanto, assumirá uma função permanente de interação docente-aluno, que se manterão atualizados quanto às transformações de EA e eventuais dificuldades surgidas ao longo do semestre, bem como as estratégias utilizadas para resolvê-las. O diagrama BPMN da Figura 2 representa o processo de aplicação do questionário.

Figura 2 – Processo de aplicação do questionário



Fonte: o autor

A Figura 2 demonstra que o processo de aquisição e representação do conhecimento, por meios semiestruturadas, pode abreviar o tempo necessário para devolutivas do professor e da reação do aluno diante de suas estratégias de aprendizagem.

2.4 Análise dos dados semi-estruturados atribuídos pelos alunos

Os dados obtidos, por meio de questionário, nem sempre são capazes de exprimir, de maneira concreta, um resultado específico, sendo necessária a utilização de outros recursos para interpretação. Neste projeto, a transferência das informações obtidas para o Mapa Conceitual e depois sua interpretação no Mapa Conceitual Estendido (MCE), conferem às informações mais assertividade, definindo claramente por meio dos critérios de construção dos MCE (GOMES, 2018), a maneira mais clara para obtenção dos Estilos de Aprendizagem. Essa informação, portanto, passa a ser dinâmica e pode ser obtida pelo docente várias vezes ao longo do semestre, considerando a facilidade de sua leitura e sua visualização.

2.5 Aplicação da extração em modelos gráficos e representativos (parte 1)

Para construir o MCE a partir da planilha, considerou-se que o CmapTools® é capaz de importar dados em formato de tabela (Tabela 2). Percebeu-se que, para cada posição de um Conceito Causa (CC), haverá as coordenadas cartesianas expressas por X e Y. Além dessas, terá as posições do Verbo (V) e do Conceito Efeito (CE).

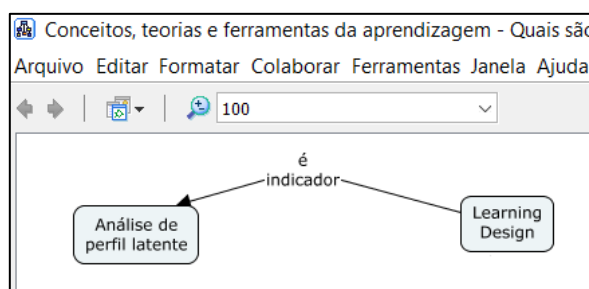
Tabela 2 – Formato de exportação de Mapas Vitais do CmapTools®

CC	V	CE	Posição CC		Posição V		Posição CE	
			X	Y	X	Y	X	Y
Learning Design	é indicador	Análise de Perfil Latente	444	80	291	39	167	88

Fonte: o autor

Os dados organizados na Tabela 2 representam os conceitos no padrão demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Proposição importada pelo CmapTools®, considerando posicionamentos da Tabela 3.



Fonte: CmapTools ®.

A Tabela 3 e a Figura 3 demonstram que a exportação entre o Google Sheets® e o CmapTools® é completamente possível. Essa possibilidade converte elementos escritos em elementos gráficos, permitindo um outro padrão de análise para os dados coletados.

3. Atividades a desenvolver

As atividades seguintes serão desenvolvidas ao longo do próximo semestre conforme o cronograma definido no projeto.

3.1 Aplicação da extração em modelos gráficos e representativos (parte 2)

Como continuidade desta atividade, serão construídas as macros para automatização do formulário eletrônico para obtenção de dados dos alunos. Essas macros deverão compreender ainda, uma maneira de automatizar a exportação do arquivo para leitura no CmapTools®. O CmapTools® também precisará receber as modificações na sua interface gráfica que permita a visualização dos mapas conceituais no formato dos MCE.

3.2 Instanciação dos elementos de análise e aplicação à esfera empresarial

A ferramenta será disponibilizada para testes com docentes da Faculdade de Tecnologia e para alunos do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Tecnologia, com o objetivo de avaliação da aplicabilidade da ferramenta nos dois ambientes.

3.3 Apresentação das inferências obtidas no Congresso de IC-UNICAMP

Além da apresentação dos resultados no Congresso de IC da UNICAMP, pretende-se o encaminhamento de um artigo para uma revista científica da área Interdisciplinar, padrão B2 ou B3 da CAPES.

4. Outras informações

Por fim, ao longo da pesquisa, foram encontradas as seguintes dúvidas: 1) **Dúvidas à Situação Acadêmica**, por se tratar de um curso integral, o orientado teve muitos desvios, que o levaram à reorganização dos objetivos e dos trabalhos semanais, avaliando a prioridade dos tempos empenhados à faculdade; 2) **Prazos e Dúvidas Científicas**, em que teve incertezas naquilo que buscava e, se nas Revisão Sistemática, existiria o que estava sendo designado. 3) **Revisão Sistemática**, no início houve dificuldade em identificar, com os operadores lógicos, quais seriam mais adequados à pesquisa. De maneira geral, os investimentos dedicados ao projeto foram favoráveis, com o apoio dos órgãos fomentadores de pesquisa, CNPq e SAE-UNICAMP, e também do grupo de pesquisa GEIcon, na Faculdade de Tecnologia.

5. Referências bibliográficas

DE OLIVEIRA, I., RODRÍGUEZ-FUENTES, G. "The relationship between results on "mslq" and academic performance in different subjects of physiotherapy studies in a spanish university". 1, 28 jul. 2016. *Anais [...]* [s.l.], iated, 28 jul. 2016. P. 4612–4617. Doi: 10.21125/edulearn.2016.2113.

GOMES, F. D. **Ferramentas de gestão do conhecimento e estilos de aprendizagem para apoio às estratégias pedagógicas no ensino superior**. 2018. 148 f. Universidade estadual de campinas, 2018.

LALITHA, T. B., SREEJA, P. S. "Personalised Self-Directed Learning Recommendation System", *Procedia Computer Science*, v. 171, n. 2019, p. 583–592, 2020. DOI: 10.1016/j.procs.2020.04.063. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.04.063>.

LĂZĂRESCU, M. P. "Self-Regulated Learning And Academic Success". 24 maio 2017. *Anais [...]* [S.l.], Cognitive-crcs, 24 maio 2017. p. 1945–1952. DOI: 10.15405/epsbs.2017.05.02.240.

NING, H. K., DOWNING, K. "A latent profile analysis of university students' self-regulated learning strategies", *Studies in Higher Education*, v. 40, n. 7, p. 1328–1346, 9 ago. 2015. DOI: 10.1080/03075079.2014.880832. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03075079.2014.880832>.

TEMPELAAR, D., RIENTIES, B., NGUYEN, Q. "Subjective data, objective data and the role of bias in predictive modelling: Lessons from a dispositional learning analytics application", *PLoS ONE*, v. 15, n. 6, p. 1–29, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0233977. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0233977>.