

A Experiência de adaptação dos alunos de cursos presenciais ao ensino online aplicado durante o período pandêmico causado pelo COVID-19, na Unifacisa - Campina Grande, Paraíba.

Daniel Rodrigues Corrêa, Seiji Isotani, Carlos Diego Nascimento Damasceno.

Resumo

Com a necessidade do afastamento social causado pela pandemia do COVID-19, o Centro Universitário Unifacisa (Campina Grande-PB) teve de paralisar suas atividades presenciais. Ao longo desse afastamento, a gestão do campus aplicou uma série de questionários para entender a satisfação dos alunos com relação ao ensino e aprendizagem a distância. Para analisar as respostas dos 1.396 respondentes, técnicas de mineração foram utilizadas junto com a ferramenta de visualização Power BI. Os pontos diagnosticados como mais relevantes foram confirmados com regras de associação e disponibilizados para a alta gestão da Unifacisa. Ficou evidente que o trabalho oportuniza o aprofundamento nas nuances que vão condicionar a universidade a um processo de melhoria contínua, na satisfação e qualidade do ensino ofertado.

abstract

With the need for social withdrawal caused by the pandemic of COVID-19, university center Unifacisa (Campina Grande-PB) had to paralyze its on-site activities. Throughout this remoteness, campus management applied a series of questionnaires to understand students' satisfaction with distance learning and teaching. To analyze the responses of 1,396 respondents, mining techniques were used in conjunction with the Power BI visualization tool. The points diagnosed as most relevant were confirmed with association rules and made available to Unifacisa's senior management. It was evident that the work provides the opportunity to deepen the nuances that will condition the university to a process of continuous improvement, in the satisfaction and quality of the education of ered.

¹Daniel Rodrigues Corrêa, USP, daniel.correal@usp.br.
Seiji Isotani, USP, sisotani@icmc.usp.br.

Carlos Diego Nascimento Damasceno, USP, damascenodiego@alumni.usp.br.

1. Introdução

1.1. Contexto

Segundo a UNESCO (2020), 91% dos estudantes no mundo foram afetados com o fechamento de escolas e universidades, no Brasil não poderia ser diferente, quase 100% das redes de ensino interromperam suas atividades presenciais e adaptaram sua metodologia de ensino. Uma das recomendações da OMS citada em seu protocolo de medidas contra a propagação do vírus do COVID-19, foi o distanciamento social, trazendo uma realidade até então inexistentes para muitas instituições de ensino, desafiando-as ainda mais na entrega de uma educação de qualidade para seus alunos. Diante de um país diversificado nos aspectos socioeconômicos, com contextos escolares e perfis estudantis diversificados, não existem respostas padronizadas, são muitos os cenários e desafios. A Unifacisa localizada em Campina Grande na Paraíba atualmente tem aproximadamente 5.500 alunos das mais variadas classes sociais e 90% deles residem na cidade, sendo eles distribuídos em 17 cursos nas áreas de Humanas, Exatas, Saúde e Tecnologia.

1.2. Motivação

Com a necessidade de realizar o afastamento social a Unifacisa enfrentou um desafio significativo levando em consideração que há mais de 20 anos oferta seu ensino de forma presencial. A pandemia fez surgir a obrigação do distanciamento social, interrompendo as aulas presenciais. Com o intuito de mitigar os impactos que esta interrupção causou no calendário acadêmico e formação dos seus alunos, a faculdade ofertou o sistema de aulas expositivas através da ferramenta do Meet com os registros realizados no Classroom. Diante desse novo cenário buscou-se entender o nível de satisfação e eficácia do novo modelo de aula. Para avaliar a qualidade do serviço ofertado foi proposto um questionário, na busca de coletar dos alunos a experiência de adaptação ao ensino online, aplicado durante o período pandêmico causado pelo COVID-19. Diante de uma quantidade e qualidade significativa de dados gerados pela pesquisa utilizou-se técnicas de mineração de dados para apoiar a alta e média gestão da universidade no processo para tomada de decisão, constatando os principais fatores que elevam a satisfação e aprendizado do aluno.

2

1.3. Justificativa

A inexistência de pesquisas analisadas através da mineração de dados na Unifacisa

oportunizou a viabilidade do trabalho desenvolvido. Como primeiro trabalho de pesquisa e desenvolvimento no tema de mineração de dados, acredita-se que o pioneirismo possa incentivar a administração da universidade a continuar investindo em qualificação e ferramentas que elevarão o nível das equipes envolvidas e resultados que apoiam a gestão.

Destaca-se também a importância das análises realizadas levando em consideração o atual contexto de distanciamento social causado pelo novo COVID-19, como também, a ausência de informações sobre a percepção do aluno da Unifacisa quanto a experiência digital na universidade.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Conceitos usados

Segundo [Fayyad, 1996], o modelo mais utilizado para transformação dos dados em conhecimento, é a partir de um processamento quase que manual das informações tratadas por especialistas que, então, elaboram relatórios que serão estudados e analisados. Em grande parte das circunstâncias, proveniente do alto volume de dados, esse processamento manual torna-se inviável no ponto de vista de tempo e qualidade. Ainda segundo Fayyad, o KDD (*Knowledge Discovery in Databases* ou Descoberta de Conhecimento nas Bases de Dados) tenta-se sanar as questões causadas pela chamada "era da informação": o acúmulo de informações e dados. Ainda não é de comum acordo a definição dos termos KDD e Data Mining. Em [Rezende 2005], [Wang 2005] e [Han et al. 2006] eles são considerados sinônimos. Para [Cios et al. 2007] e [Fayyad 1996] o KDD trata-se de todas as etapas que contemplam a descoberta de conhecimento, e a Mineração de Dados a uma das atividades do processo. No entanto, todos são de acordo que o processamento que compõe a mineração deve ser iterativo, interativo e segmentado em fases. Na figura 2.1.1 podemos ver uma representação do processo de KDD.

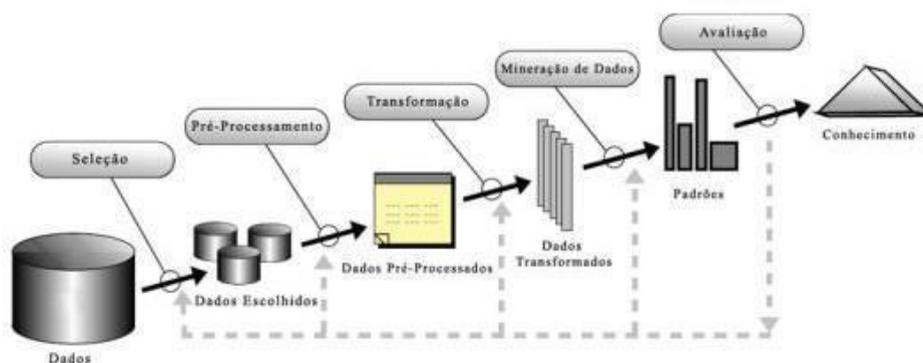


Figura 2.1.1 representa o processo de KDD [Fayyad 1996]

Dentre várias definições a mais utilizadas para o termo KDD é de [Fayyad 1996], que o define como "um processo não trivial de identificação de novos padrões válidos, úteis e compreensíveis". Este trabalho será desdobrado seguindo a orientação do KDD, explanando cada técnica e ferramenta utilizada nas etapas do processo para gerar conhecimento através dos dados colhidos.

2.2. Ferramentas e Tecnologias utilizadas

Várias ferramentas foram desenvolvidas com o objetivo de tornar a aplicação da Mineração de Dados uma atividade menos técnica, possibilitando que profissionais de diversas áreas possam fazer uso da mesma, a exemplo do próprio autor deste TCC que é voltado para a área de Administração e negócios. Neste sentido, foi-se utilizados a ferramenta do WEKA para subsidiar e orientar as análises geradas, além disso, cancelar alguns *insights* que o autor tinha quanto a percepção dos alunos ao ensino digital, para concatenar as informações disponibilizadas no WEKA e transformá-las em um *dashboard* com visões interativas utilizou-se o PowerBI.

O WEKA é uma ferramenta que abrange um grande quantitativo de algoritmos para a ação de mineração. Utiliza-se os algoritmos diretamente da ferramenta, ou utilizados por programas Java. Fornece as funcionalidades para pré-processamento, classificação, regressão, agrupamento, regras de associação (regra utilizada no trabalho) e visualização. Atualmente faz parte da ferramenta de BI OpenSource [Pentaho 2009]. No trabalho de [WITTEN 2005] a ferramenta é apresentada em detalhes.

O PowerBI é uma coleção de serviços de software, aplicativos e conectores que atuam simultaneamente para transformar suas bases de dados não relacionadas em informações adequadas, visualmente atrativas e interativas. Os dados podem estar em uma planilha do Excel ou em uma coleção de *data warehouses* híbridos locais ou baseados na nuvem. Com o PowerBI, você pode se conectar facilmente a fontes de dados, visualizar e descobrir conteúdo importante e compartilhá-lo com todas as pessoas que quiser. Em [Maggies 2019] a ferramenta é explanada com foco em suas possibilidades.

3. Trabalhos Relacionados

Foram encontrados diversos trabalhos na literatura que abordassem a utilização do método GQM para estruturação e resolução de um determinado objetivo, o trabalho que apresentou melhores resultados foi o de [Martins, 2011] onde cita diversos exemplos de aplicação do GQM, reforçando-o como framework para interpretar os dados objetivando

o atendimento das metas estabelecidas. Embora o trabalho de Alexandre G. Martins não aborde nenhum tema voltado a mineração de dados educacionais e principalmente durante o período de distanciamento social causado pelo COVID-19, os passos citados são facilmente aplicados no contexto em questão e foram de grande influência para chegar ao que se esperava.

No artigo apresentado por [de SOUZA, 2016] contextualiza de forma clara a utilização das regras de associação no WEKA utilizando o algoritmo Apriori, através dos passos e orientações citados no artigo, que evoluiu-se com a mineração dos dados gerados pelo questionário enviado aos alunos da Unifacisa. Assim como o trabalho de Alexandre G. Martins os conceitos e abordagens realizadas por [de SOUZA, 2016] foram aplicados como framework para aplicação no contexto deste trabalho.

4. Metodologia

Para identificar a percepção dos alunos da Unifacisa quanto a sua experiência no ensino digital no período de distanciamento social causado pela pandemia do COVID-19, foi-se utilizado um questionário criado por intermédio da ferramenta Google Forms e enviado para toda a base de alunos ativos matriculados na universidade. Para registro do envio e segurança de não haver respostas duplicadas, os

questionários foram para os e-mails institucionais com os domínio do @maisunifacisa.edu.br como chave primária das respostas. Tomando como base orientativa para o alcance das respostas que suprisse os objetivos traçados, foi lançado no questionário os principais pilares de mudança no ensino durante o período pandêmico que foram infraestrutura de rede, estrutura arquitetônica e metodologia de ensino. Dessa forma foram definidas as seguintes perguntas para coleta de percepção dos alunos: Quais as principais dificuldades enfrentadas com o ensino digital? Qual a área de ensino com maior aprovação no uso das tecnologias educacionais? Quais os principais fatores que proporcionaram o maior índice de aprovação?

Para cada pergunta foi selecionado um conjunto de questionamentos que compuseram o questionário enviado aos alunos, as respostas formaram a base de dados que foram estruturadas e analisadas. Além disso, os questionamentos foram traduzidos como métricas para que regras de associação fossem utilizadas, na pergunta 1 foram definidas as seguintes métricas como parâmetro: Nível de satisfação com a metodologia e conteúdo ministrado pelos professores; Nível da percepção quanto a infraestrutura utilizada para assistir às aulas; Satisfação da plataforma disponibilizada para estudo; Nível

de julgamento quanto ao espaço físico dedicado para estudo. Na pergunta 2 quanto que recomenda a universidade para um amigo ou familiar; Nível de Identificação com o ensino online para conteúdos teóricos; Nível de satisfação com a metodologia e conteúdo ministrado pelos professores. Na pergunta 3 nível de julgamento quanto ao espaço físico dedicado para estudo; Nível de satisfação com a metodologia e conteúdo ministrado pelos professores; Satisfação da plataforma disponibilizada para estudo.

Após o período de 15 dias de aplicação do questionário observou-se que a aderência da pesquisa oscilou de 11% a 56% entre os cursos e um consolidado total de 30%, conforme apresentado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1. Aderência dos Respondentes Por Curso

Áreas	Enviadas	Contagem de E-mail	Aderência
Saúde, Humanas, Exatas e Tecnologia	4587	1396	30%

Em linha gerais, o aluno da Unifacisa é natural de Campina Grande, 63% do turno da manhã, tem origem de escola particular e tem idade média de 24 anos, para o turno da noite, 55% dos alunos são de origem particular e tem idade média de 30 anos. Este cenário possibilitou uma percepção de dois tipos de públicos/perfis diferentes, auxiliando no processo para tomada de decisão possibilitando um melhor direcionamento por turno.

Conforme os alunos respondiam o questionário, uma base de dados no Google Sheets era alimentada, registrando a percepção do respondente frente às perguntas dispostas. Ao término do período estabelecido para respostas, a planilha foi exportada para um arquivo em Excel no formato .xlsx.

4.1. Seleção de atributos.

Para a seleção de atributos foram gerados 3 arquivos csv, um para cada Question do GQM. Abaixo desdobrando o GQM frente ao contexto apresentado na imagem 4.1.1:

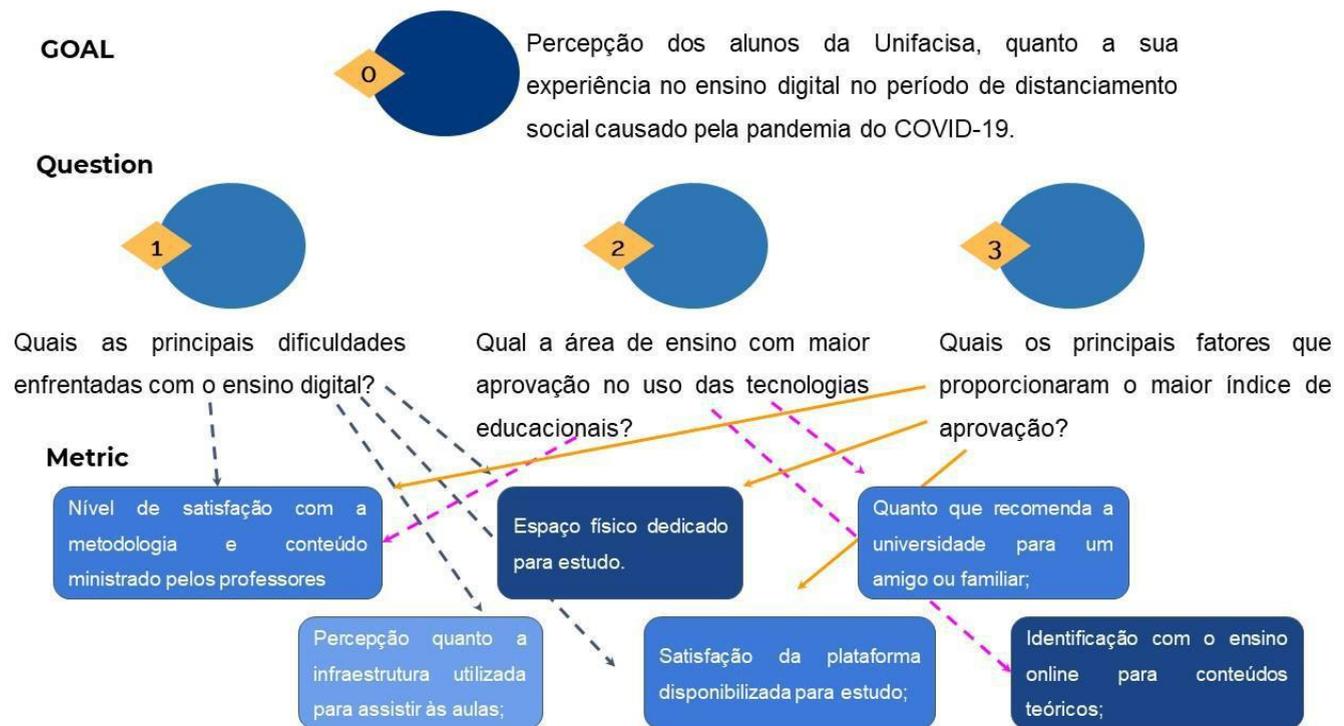


Figura 4.1.1 Representação do GQM

4.2. Pré-processamento de dados.

Com a finalidade de evitar desperdício de informações e aumento de dados desnecessário para análise, o endereço de e-mail registrado no analítico da pesquisa, expressões do tipo “dúvida sobre mensalidade”, “nada a declarar” ou queixas pessoais declaradas no campo de resposta aberta, foram expurgados para análise representando 15% de informações da base total de dados gerados pelo questionário.

4.3. Transformação de dados.

Para transformação dos dados, seguiu-se o processo conforme ilustrado na imagem 4.3.1 que segue abaixo.

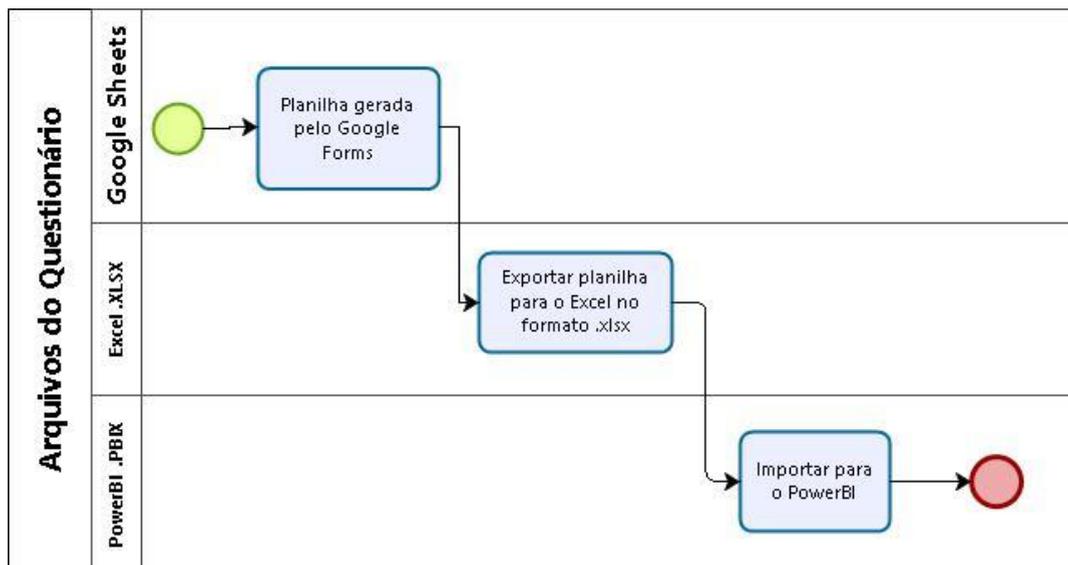


Figura 4.3.1. Processo de Transformação dos Dados

O arquivo .PBIX é o arquivo principal gerado pelo Power BI Desktop juntamente com o .PBIT template. Ele armazena todas as informações de visualização de dados. Os arquivos .PBIX são guardados no formato .XML do Office, utilizado para salvar .DOCX, .XLSX e .PPTX arquivos. Estes formatos salvam um arquivo .PBIX como uma coleção de arquivos e pastas num pacote compactado zip.

4.4. Mineração de dados.

A ferramenta utilizada para mineração e análise dos dados foi o Weka, com o objetivo de gerar regras de associação e *insights* para posteriormente traduzir graficamente no PowerBI. Através do “Editor de consultas” localizado no PowerBI é possível explorar um conjunto de dados, extraíndo ou ajudando a evidenciar padrões nos dados, auxiliando na exploração das regras de associação e melhor entendimento do interlocutor.

A associação de dados no contexto em questão possibilitou encontrar relacionamentos ou padrões frequentes entre os conjuntos de dados gerados nas diferentes respostas dispostas no questionário, associando e correlacionando os dados para criar visões de perfis que melhor se adequa ou não ao ensino online na qualidade ofertada durante o período de distanciamento social causado pela pandemia. A regra de associação também possibilitou a criação de mecanismos de comunicação diferentes por curso, e disponibilizar para a gestão da faculdade melhores caminhos de investimento para cada área de ensino em particular, com a finalidade de equilibrar os aspectos de infraestrutura, metodologia, arquitetura e plataforma disponibilizada ao aluno para o estudo remoto.

Após estruturação dos dados no analítico e editor de consultas, é possível criar *dashboards* estáticos e dinâmicos com o auxílio de visões gráficas que são nada mais que representações de dados em forma de figuras geométricas (diagramas, desenhos, figuras

ou imagens), de modo a fornecer ao leitor uma interpretação rápida e objetiva, essas visões são determinantes para o processo de análise, apresentação e tomada de decisão.

Os dados disponíveis possibilitaram criar visões estáticas. Vide imagem 4.4.1 que representa o resultado consolidado de todos os cursos.



Figura 4.4.1 Dashboard Estático Geral

A imagem 4.4.2 representa as visões interativas entre as informações, proporcionando a condição de análises associativas. No exemplo representado na imagem 03 foram associados os resultados observando apenas os alunos que atribuíram satisfação máxima com a metodologia e conteúdo aplicado pelos professores.

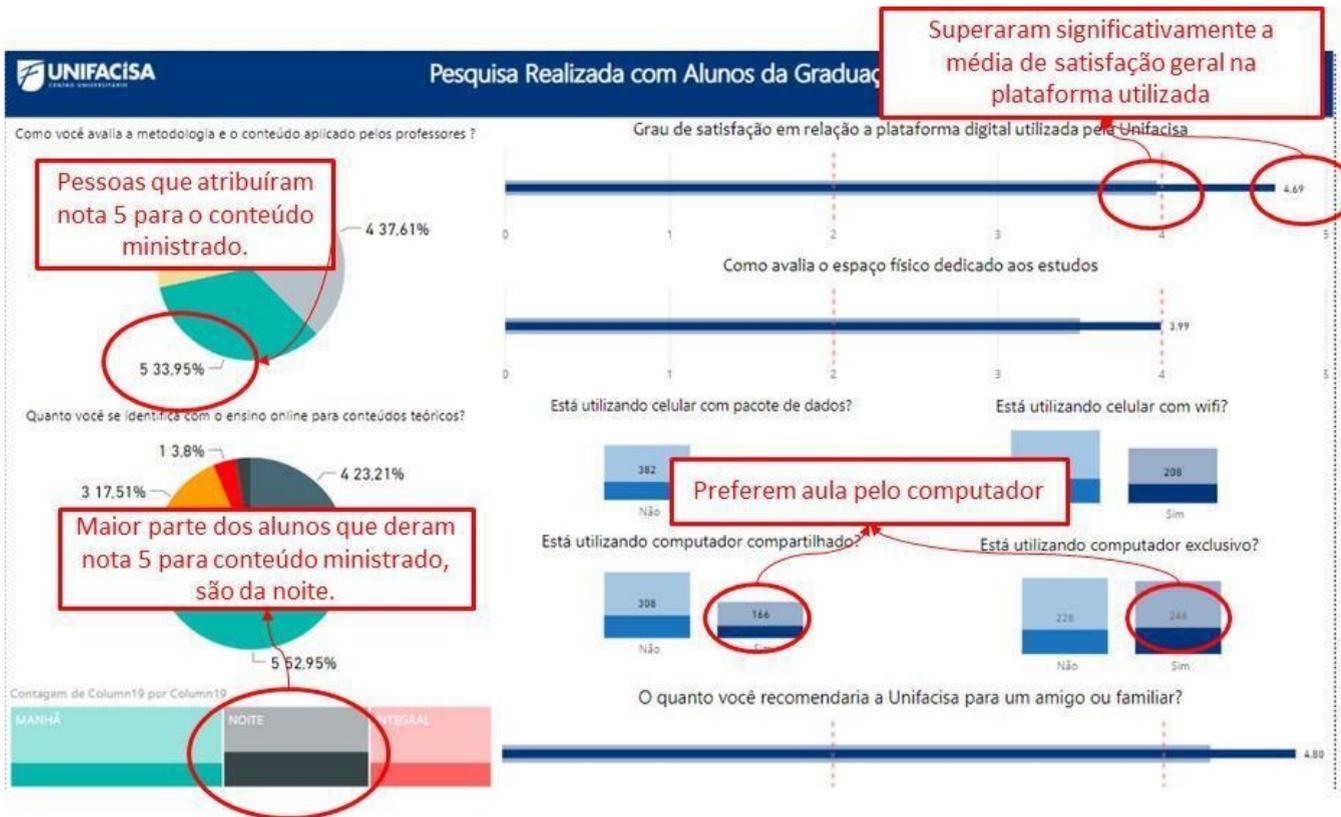


Figura 4.4.2 Dashboard interativo

5. Avaliação

Com base na metodologia apresentada anteriormente foram geradas regras de associação através do Weka e *insights* após interação com os *dashboards* no PowerBI. Foram gerados 3 arquivos em .CSV e um deles com o consolidado das métricas mais relevantes. Na visualização 5.1. apresenta as principais regras geradas do arquivo citado e observa-se que os alunos que mais recomendam a faculdade são aqueles mais satisfeitos com a metodologia, plataforma de ensino, espaço físico e que se identificam com o ensino online.

```

Size of set of large itemsets L(2): 27
Size of set of large itemsets L(3): 10
Size of set of large itemsets L(4): 3
Best rules found:
1. Metodologia e conteudo=5 Espaco para estudo=5 Plataforma utilizada=5 172 ==> Recomena a Universidade=5 160 <conf:(0.93)> lift:(1.62) lev:(0.
2. Metodologia e conteudo=5 Identifica com ensino online=5 Recomena a Universidade=5 221 ==> Plataforma utilizada=5 204 <conf:(0.92)> lift:(2.2
3. Identifica com ensino online=5 Espaco para estudo=5 Recomena a Universidade=5 161 ==> Plataforma utilizada=5 148 <conf:(0.92)> lift:(2.19) 1
4. Identifica com ensino online=5 Espaco para estudo=5 Plataforma utilizada=5 162 ==> Recomena a Universidade=5 148 <conf:(0.91)> lift:(1.59) 1
5. Metodologia e conteudo=5 Identifica com ensino online=5 251 ==> Plataforma utilizada=5 227 <conf:(0.9)> lift:(2.15) lev:(0.09) [121] cov:(5.9

```

Sequencia	Grupo	Total do grupo	Resultado	Total do resultado	Conf
1.	Metodologia e conteudo = 5, Espaco para estudo = 5, Plataforma utilizada = 5	172	Recomenda a Universidade = 5	160	93%
2.	Metodologia e conteudo = 5, Identifica com ensino online = 5, Recomena a Universidade = 5	221	Plataforma utilizada = 5	204	92%
3.	Identifica com ensino online = 5, Espaco para estudo = 5, Recomena a Universidade = 5	161	Plataforma utilizada = 5	148	92%
4.	Identifica com ensino online = 5 Espaco para estudo = 5 Plataforma utilizada = 5	162	Recomenda a Universidade = 5	148	91%
5.	Metodologia e conteudo = 5 Identifica com ensino online = 5	251	Plataforma utilizada = 5	227	90%

Figura 5.1. Regras de Associação Extraídas do Weka

6. Discussão

Interagindo com os indicadores dispostos no *dashboard* e destacando os pontos de “Metodologia e conteúdo aplicado pelos professores” e “Identificação com o ensino online”, consegue-se chegar aos seguintes resultados:

Dos 34% dos respondentes que avaliaram com nota máxima (Nota 5) a metodologia ministrada pelos professores, 69% avaliaram o espaço físico para estudo como excelente e atingiram 95% de aprovação da plataforma online para estudo. Vale destacar que 58% destes alunos assistem aula pelo computador e 53% deles se identificam com o ensino online (vide imagem 6.1.).

Dos 25% dos respondentes que avaliaram com nota máxima (Nota 5) a identificação com o ensino online, 76% avaliaram o espaço físico para estudo como

excelente, atingem 96% de aprovação da plataforma online para estudo, 59% destes alunos assistem aula pelo computador e 71% deles avaliaram com nota 5 a metodologia utilizada pelos professores (vide imagem 6.1.2).

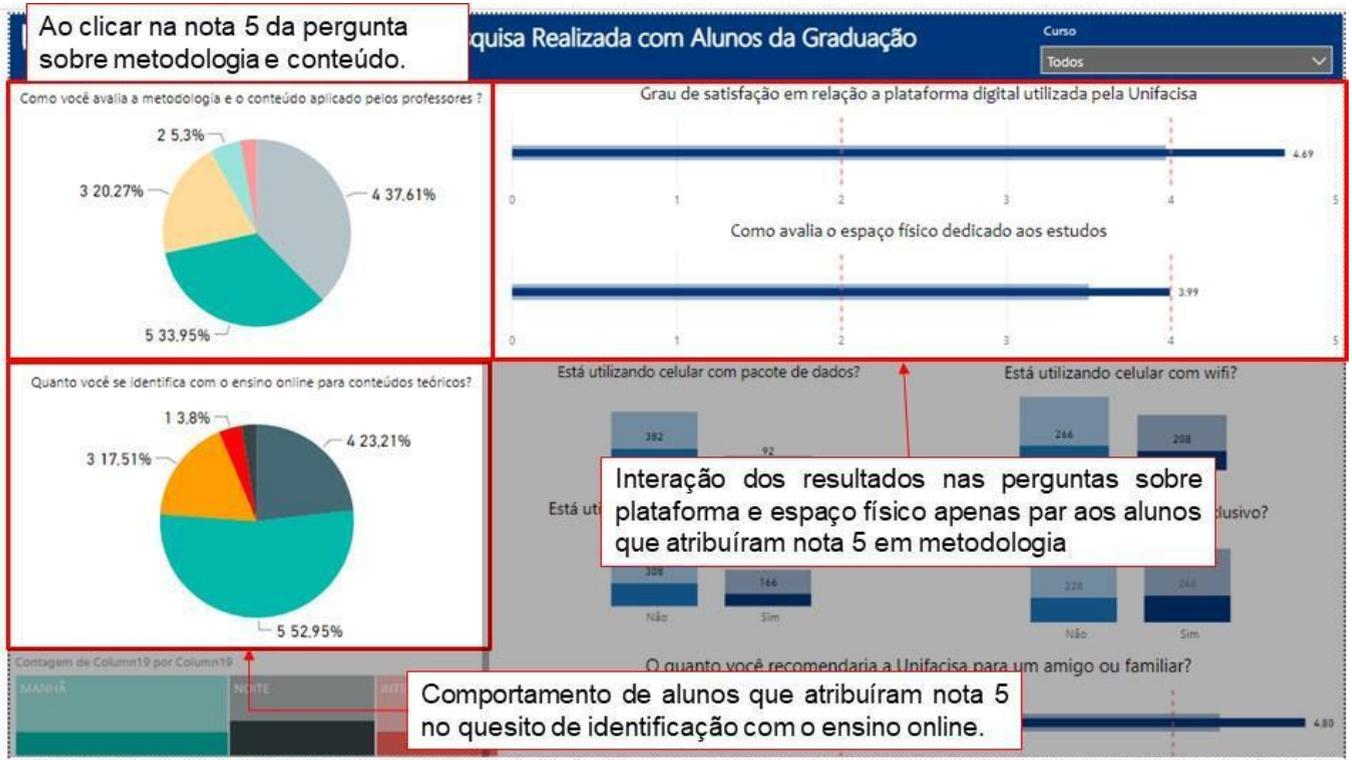


Figura 6.1. Associação de Alunos que Atribuíram Nota 5 para Metodologia

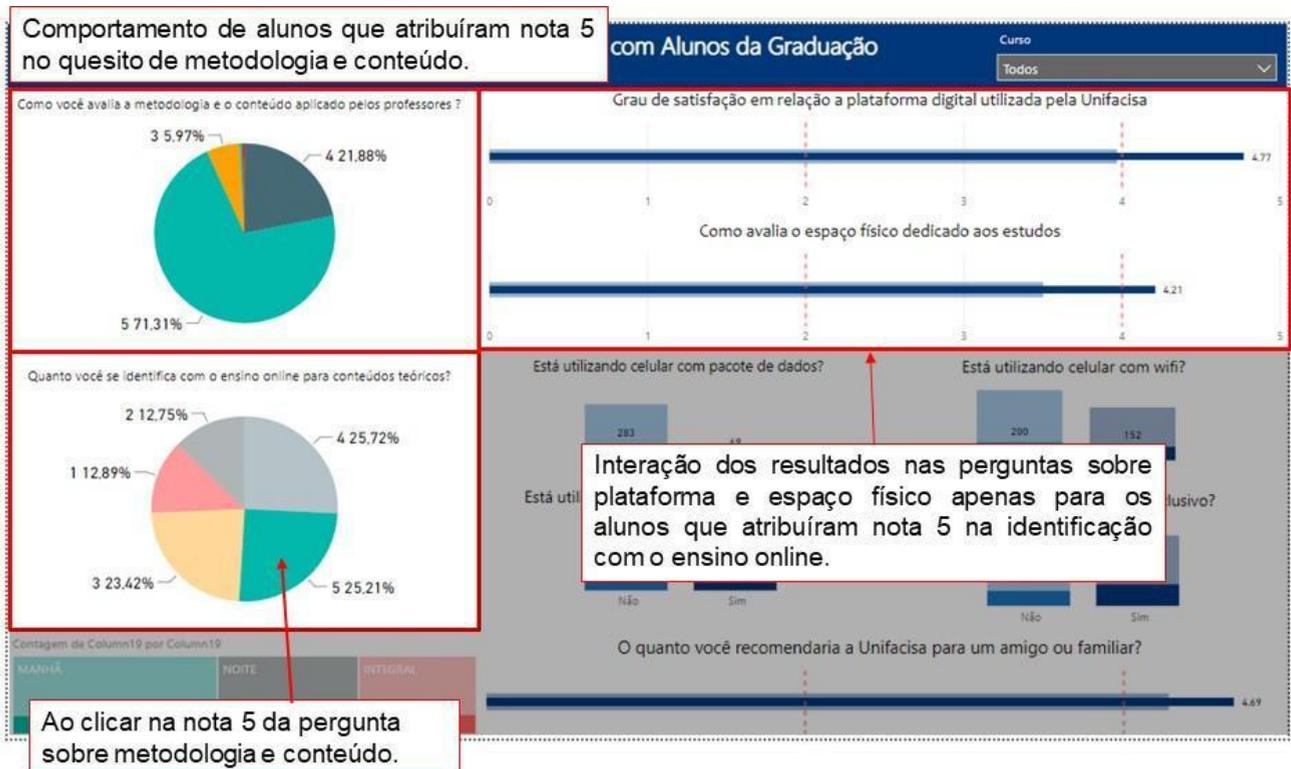


Figura 6.1.2 Associação de Alunos que se Identificam com o Ensino Online

Separando os dados por área de ensino (humanas, saúde e exatas) não foi

encontrado dispersões relevantes, as 3 áreas encontram-se equilibradas com desvios de +/- 6% da média geral, sendo assim, torna-se prudente afirmar que o resultado consolidado reflete a realidade das áreas. No entanto, quando observamos os mesmos resultados segmentando-os por turno encontramos dispersões relevantes. O turno da noite se comparado aos turnos da manhã e integral (que ambos apresentam praticamente o mesmo resultado) nota-se que o aluno da noite é 14% mais satisfeito com a metodologia e conteúdo ministrado pelo professor, além disso, é 6% mais identificado com o ensino online, 5% mais satisfeito com a plataforma de estudo e espaço físico dedicado para estudo.

7. Conclusão

O presente trabalho abordou a experiência de adaptação dos alunos de cursos presenciais ao ensino online aplicado durante o período pandêmico causado pelo COVID-19 na Unifacisa, reforça-se que o imediatismo na necessidade em disponibilizar as aulas em formato online deu-se pelo distanciamento social em instituições de ensino decretado pelo ministério da educação. O compromisso com o aprendizado do aluno e qualidade no ensino ofertado pela universidade gerou a necessidade de ouvi-lo e entender quais os principais pontos que estavam influenciando na qualidade no ensino e satisfação do aluno.

Neste trabalho, o autor buscou esboçar alguns tópicos de relevante questão buscando respostas que direcionassem a resolução de 3 grandes pontos: Mapeamento das principais dificuldades enfrentadas com o ensino digital, identificar a área de ensino com maior aprovação no uso das tecnologias educacionais e apontar os principais fatores que proporcionaram o maior índice de aprovação. Para alcance das respostas primeiramente foi lançado um questionário com 7 perguntas para a base ativa de alunos da Unifacisa que gira em torno de 5.500 alunos, obteve-se uma aderência de 30% consolidando os 17 cursos da instituição. Com os dados disponíveis em formato .XLSX gerou-se um *dashboard* interativo no PowerBI consolidando de forma visual o resultado da pesquisa realizada, podendo ser filtrado por curso e turno com o intuito de estruturar as métricas que respondessem as 3 questões levantadas. Num segundo momento desta pesquisa foi gerado uma base de dados em CSV que proporcionou a análise por regra de associação no WEKA, que posteriormente foram executadas no PowerBI para disponibilizar visões gráficas e interativas dos resultados alcançados. Do exposto conclui-se que as principais dificuldades enfrentadas com o ensino digital e principais fatores que influenciam na satisfação e qualidade do aprendizado são exatamente os pontos que foram modificados na rotina do aluno de ensino presencial, são eles: espaço físico para estudo, metodologia e plataforma de ensino e equipamentos para visualização das aulas. As áreas de ensino ofertadas pela

Unifacisa não apresentaram resultados relevantes o suficiente que as destacam positivamente ou negativamente umas das outras. Destaca-se que o resultado apresenta distorções relevantes quando filtrado por turno, o perfil do aluno que foi matriculado no turno da noite se apresenta mais satisfeito com o ensino/aprendizagem, é mais satisfeito com a plataforma e acredita que pode continuar os estudos teóricos de maneira online/remota, verifica-se uma ótima oportunidade para aprofundar o comportamento desses alunos e explorar as nuances que o mesmo apresenta se comparado aos alunos matriculados no turno da manhã e integral.

Referências

- FAYYAD, U; PIATETSKY-SHAPIRO, G; SMYTH, P. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. American Association for Artificial Intelligence, 1996.
- REZENDE, S. O. Mineração de Dados. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2005.
- WANG, J, editor. Encyclopedia of Data Warehousing and Mining. Idea Group Reference, 2005.
- HAN, J; KAMBER, M. Data Mining: Concepts and Techniques. Elsevier, 2006.
- CIOS, K. J; PEDRYCZ, W; SWINIARSKI, R. W; KURGAN, L. A. Data Mining - A Knowledge Discovery Approach. Springer, 2007.
- PENTAHO. Pentaho BI Tools. <http://www.pentaho.org>, acessado em Maio de 2009.
- WITTEN, I. H; FRANK, E. Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques. Elsevier, 2005.
- MAGGIES MSFT. <https://github.com/MicrosoftDocs/powerbi-docs.pt-br/blob/live/powerbi-docs/fundamentals/power-bi-overview.md>- Visão geral do Power BI e como as diferentes partes se combinam, 2019.
- DE SOUZA, JOVANI TAVEIRA, et al. "Criação de Conhecimento através de Data Mining: Um estudo sobre regras de associação em uma base de dados do Weka." Revista ESPACIOS| Vol. 37 (Nº 06) Año 2016 (2016).
- MARTINS, ALEXANDRE GEVENEZ, - O uso do GQM nas medições da qualidade de software: um roteiro para definição de indicadores , 2011.