

PERFIL DOS CURSOS DE FORMAÇÃO DOCENTE EM MATEMÁTICA NO BRASIL: UMA VISÃO ANALÍTICA DE DADOS PÚBLICOS

André Menolli¹, Andrey Bragagnolo², Christian James de Castro Busmann³, João coelho Neto⁴

Resumo

Este artigo apresenta uma análise acerca de dados públicos dos cursos de Licenciatura em Matemática, apresentando diversas métricas sobre os alunos e os cursos, com especial ênfase na relação entre a quantidade de ingressantes e a evasão dos estudantes nestes cursos. Os dados foram obtidos por meio do INEP. Para organizá-los, utilizamos diversas técnicas computacionais e, para a análise, ferramentas de *Business Intelligence*. Os resultados apresentam dados gerais sobre o panorama dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, além de apresentar dados que indicam que a taxa de evasão dos cursos tem relação com fatores como; o tipo de cidade onde o curso está localizado, tipo de instituição, modalidade de ensino e ano de ingresso no curso. Por fim, por meio dos dados apresentados, acreditamos que é possível incitar reflexões e discussões sobre os cursos.

Palavras-chave: *business intelligence*. formação docente em matemática. análise de dados.

Recebido em: 30/05/2022; Aceito em: 20/04/2023

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v6i1.13395>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376

¹ Doutor em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Universidade Estadual do Norte do Paraná - (UENP) Campus Luiz Meneghel / Universidade Estadual de Londrina, Brasil, E-mail: menolli@uenp.edu.br.

² Bacharel em Ciência da Computação. Universidade Estadual do Norte do Paraná - (UENP) Campus Luiz Meneghel, Brasil, E-mail: andreyb.bragagnolo@gmail.com.

³ Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Universidade Estadual do Norte do Paraná - (UENP) Campus Luiz Meneghel, Brasil, E-mail: christian@uenp.edu.br.

⁴ Doutor em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Universidade Estadual do Norte do Paraná - (UENP) Campus Cornélio Procopio, Brasil, E-mail: joaocoelho@uenp.edu.br.

Introdução

Com o avanço da tecnologia, em especial a velocidade que ocorre o processamento de dados, um novo ramo científico vem se consolidando - o *Big Data*, que é o tratamento de grande volume de dados. E como esse ramo da Ciência da Computação pode contribuir para a Educação Matemática?

Com essa pergunta em mente, apresentamos, neste artigo, uma análise de como vem ocorrendo a evasão nos cursos de Licenciatura em Matemática, apresentando como as características individuais, regionais e dos cursos influenciam no fenômeno da evasão. Para isso foram utilizadas técnicas de *Big Data*, tais como tratamento e análise de dados e ferramentas de *Business Intelligence*.

. Dessa maneira, é importante entender os dados sobre os cursos de formação docente em Matemática no Brasil, tais como onde ocorrem, características das instituições, cursos e alunos.

A evasão no sistema de ensino superior é um processo complexo e um fenômeno comum em instituições de ensino superior privadas e públicas. Por esta razão, é um tema abordado por vários trabalhos ao longo dos últimos anos, como, por exemplo, (FRITSCH; ROCHA; VITELLI, 2015), (BITTAR, et.al, 2012), (VITELLI E; FRITSCH, 2018), (BONTATO; MELO, 2017), (SAMPAIO; SILVA, 2019), (RODRIGUES; BRACKMANN; BARONE, 2015), (DAMASCENO; CARNEIRO, 2018), (SARAIVA; DANTAS; RODRIGUES, 2019).

As causas deste fenômeno têm muitas rotas e consequências. Entre elas destacamos duas: os egressos não conseguem suprir a demanda da sociedade e outra é a manutenção de cursos com baixos índices de aproveitamento (BITTAR, et.al, 2012). Contudo, estes estudos são abordagem de instituições específicas e não um entendimento geral de

como esse fenômeno ocorre em cursos similares Brasil. Além disso, percebe-se um aumento na evasão em cursos de Licenciatura em Matemática.

Assim sendo, há uma necessidade contínua de analisar esse fenômeno para um nível mais amplo (por exemplo, Nível Nacional - Brasil), além de entender o perfil de alunos e cursos em Licenciatura em Matemática para, a partir destes dados, entender o impacto geral das políticas públicas e dos esforços existentes.

Dessa maneira, este artigo apresenta uma ampla análise sobre os dados dos cursos superiores em Licenciatura em Matemática. O objetivo é trazer um mapeamento geral destes cursos no Brasil; tanto com relação ao perfil dos cursos como de seus alunos. Além do objetivo apresentado, também exploramos o fenômeno da evasão, buscando responder à seguinte questão de pesquisa: “Quais fatores estão relacionados à evasão nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil?”.

Para isso, utilizamos dados públicos, dos anos de 2017 e 2018, do Instituto Nacional de Educação Anísio Teixeira Estudos e Pesquisas (INEP). A partir dos dados, para realizar as análises utilizamos diversas técnicas computacionais, como transformação, limpeza e integração de dados, modelagem dimensional e DW (*Data Warehouse*), além de ferramentas de Inteligência de Negócios ou BI (*Business Intelligence*). Este trabalho se faz necessário, pois, apesar dos dados serem públicos, é muito difícil ter uma visão consolidada sobre alunos, cursos e instituições; principalmente integrando dados de anos distintos (dados de anos distintos têm algumas diferenciações em suas estruturas e formatações). Além disso, no desenvolvimento deste processo é possível inserir informações relevantes à análise que não estão disponíveis nos dados originais.

Assim, como contribuição adicional, este artigo apresenta uma metodologia de análise de dados que auxilia não apenas na análise dos

dados em si, mas permite levantar *insights*, além de fornecer uma maneira de estruturar adequadamente os dados públicos, de forma a replicar o estudo a outras áreas do conhecimento.

Por fim, este artigo está estruturado da seguinte forma: nas próximas seções apresentaremos alguns conceitos teóricos relevantes à questão da evasão, o método de pesquisa, considerando as fontes de dados, o processo de Extração-Transformação e Carga (ETC), bem como as ferramentas analíticas empregadas, os resultados obtidos neste trabalho e algumas discussões compreendidas a partir dos resultados gerados e, finalmente, as considerações finais do trabalho.

Evasão nos Cursos de Ensino Superior

Para o MEC o conceito de evasão é quando o estudante sai de forma definitiva do curso que ingressou sem concluí-lo, ou ainda, a diferença entre ingressantes e concluintes, após um período completo (BRASIL, 1997). Para este trabalho, assumiremos o termo período como o tempo máximo para a conclusão do curso.

Apresentada essa definição, vem-se demonstrar elementos que possam mostrar o porquê que esse assunto deve ser discutido no campo da Educação Matemática, pois ao analisar do ponto de vista da gestão educacional, a evasão é um dos indicadores do fluxo escolar, assim podendo contribuir para analisar o desempenho dos sistemas de ensino (VITTELI, FRITSCH, 2018).

Mesmo não sendo a essência desse trabalho, pois nele apresentar-se-á os dados da evasão em nível nacional, ao nos referir ao termo sistemas de ensino estamos, também, falando da grade curricular e quais seriam os problemas ligados a ela. Não temos condições de falar desse problema em nível nacional, pois entendemos que cada instituição tem suas particularidades e essas devem ser respeitadas.

No entanto, esse trabalho pode auxiliar no entendimento de que o Plano Nacional de Educação (PNE) para a gestão 2014 – 2024 precisa ser rediscutido, pois apresenta como meta uma elevação na taxa bruta de matrícula para 50% e 30% para uma taxa líquida entre a população de 18 e 24 anos (BRASIL, 2014).

Ao analisarmos o PNE, notamos que ele traz uma preocupação com relação à questão do ingresso no Ensino Superior. No entanto, poucas são as políticas públicas no Brasil que revelam a preocupação com a problemática da evasão escolar. A partir do estabelecimento de indicadores de “qualidade” para educação, a questão da evasão começou a ser discutida.

Mesmo com essas discussões, as políticas educacionais

[...] continuam sendo constituídas sem uma discussão mais ampla sobre as necessidades dos autores envolvidos nesse processo, apesar de se anunciarem como democráticas. Muitos dos segmentos da população (afrodescendentes, indígenas, pessoas com deficiência, pobres, estudantes de escolas públicas) têm sido alvo de políticas de inclusão social ou mesmo de ampliação de vagas no sistema educacional superior no Brasil (VITTELI, FRITSCH, p. 229, 2018).

Mesmo com essa discussão de inclusão, iremos apresentar nesse trabalho os índices de evasão de alguns dos segmentos citados por VITTELI e FRITSCH (2018). Devido a este fenômeno, foi criada uma Comissão Especial de Estudos sobre Evasão nas Universidades Públicas Brasileira pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) em 1995. A comissão define evasão como a saída definitiva do aluno do seu curso de origem sem concluí-lo.

No escopo deste trabalho, estamos trabalhando apenas com a evasão de curso, uma vez que não avaliamos o destino do aluno quando este abandona o curso. Outro ponto importante a se considerar sobre a

evasão, é sua fórmula de cálculo. A comissão do MEC utiliza o método “tempo-médio” para calcular a taxa percentual de evasão nos cursos, expresso pela equação (LASSIBILLE; GÓMEZ, 2008):

$$\text{Porcentagem de Evasão} = \left(\frac{NVPVv - NAV}{NVPVv} \right) 100^5$$

Este método utilizado pelo MEC traz resultados quantitativos em relação à evasão, em uma porcentagem por curso. Outro método que pode ser usado para calcular a taxa de evasão em um curso é o cálculo do Instituto Lobo para Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia, que toma como base a evasão anual do conjunto dos cursos, dependendo dos dados oficiais disponibilizados (LOBO, 2006).

$$P = \frac{M(n) - lg(n)}{M(n-1) - eg(n-1)}^6$$

Assim, a taxa de evasão é a diferença da taxa de permanência em relação a 100%. No escopo desse trabalho, calculamos a evasão escolar a partir da permanência do aluno no curso, não considerando o número de vagas do curso. Isto porque queremos medir o número de alunos que evadiram dos cursos, independentemente se todas as vagas disponibilizadas no curso foram preenchidas ou não.

A principal fonte de dados sobre ensino superior no Brasil está disponível no INEP⁷, batizado de Censo do Ensino Superior. Este censo reúne informações sobre instituições de ensino superior, cursos a distância e presenciais, bem como informações sobre os alunos e vagas oferecidas na graduação.

Os dados são coletados a partir de questionários de preenchimento

⁵ NVPVv é o número de vagas por vestibular nos anos correspondentes ao tempo médio de conclusão do curso e o NAV o número de alunos vinculados correspondentes ao mesmo tempo médio.

⁶ P = permanência; M(n) = matrículas em algum ano; M(n-1) = matrículas do ano anterior a n; e g(n-1) = egressos do ano anterior; lg(n) = novos ingressos no ano.

⁷ <http://portal.inep.gov.br/microdados>.

pelas IES e importados pelo Sistema MEC. Durante o período de preenchimento do questionário, pesquisadores institucionais podem fazer as alterações ou acréscimos necessários aos dados de suas respectivas instituições a qualquer momento. Após esse período, o INEP verifica a consistência das informações coletadas e, por fim, o sistema é reaberto para verificação e validação de dados pelas IES.

Método de Pesquisa

Neste trabalho foi utilizado o *Design Science Research* (DSR), de forma a desenvolver um método para análise de grande volume de dados. O DSR foi escolhido em razão de se concentrar em projetar e avaliar artefatos de Tecnologia da Informação (TI), que podem ser utilizados para resolver problemas práticos e de pesquisa (GREGOR; HEVNER, 2013).

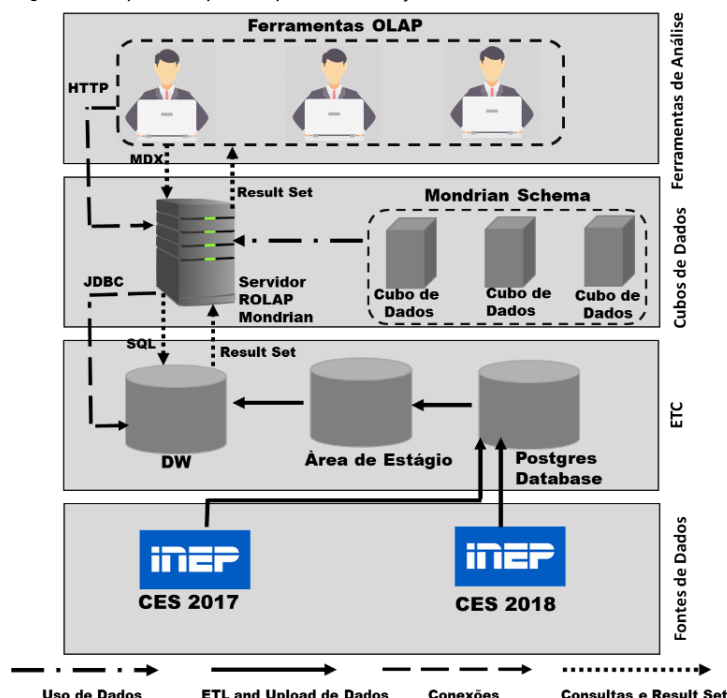
Para elaborar e avaliar adequadamente o artefato, seguimos o método DSR de seis etapas, proposto por Peffers *et al.* (2007). Primeiramente identificamos o problema de pesquisa, ou seja, uma metodologia abrangente e adequada para apoiar as análises de dados da Educação Superior no Brasil. Em seguida desenvolvemos o artefato de TI (ou seja, um método de análise baseado em BI) para solucionar o problema identificado. Para isso, estabelecemos uma arquitetura de software (Figura 1) que utiliza diversas ferramentas computacionais e de análises de dados. Tendo desenvolvido o artefato de TI, pôde-se avançar para a avaliação. Para esta etapa foi utilizado o método de estudo de caso, cujo contexto foram os cursos de Matemática no Brasil, e a unidade de análise foram as métricas de alunos e dos próprios cursos Yin (2013).

Para criar uma visão geral dos cursos de Matemática no Brasil e analisar os dados dos cursos superiores, também no Brasil, criamos um *Data Warehouse* (DW), que é um banco de dados com foco em consulta de

grande volume de dados. A partir disso, implantamos uma solução de BI, utilizando a ferramenta OLAP (*Online Analytical Processing*) *Pentaho Business Analytics*⁸.

Ferramentas OLAP permitem acessar, visualizar e analisar grande volume de dados com flexibilidade, permitindo que diferentes análises, considerando diferentes perspectivas combinadas, sejam executadas. Assim sendo, a solução proposta tem o objetivo de permitir diferentes categorias de análises sobre os cursos de Licenciatura em Matemática, considerando diferentes métricas e fatores preponderantes sobre estes cursos. Para atingir esse objetivo, foram necessárias várias etapas para disponibilizar os dados ao usuário final. As etapas seguiram a arquitetura apresentada na Figura 1.

Figura 1. Arquitetura para implantar a solução de BI



⁸<https://www.hitachivantara.com/en-us/products/data-management-analytics/pentaho-platform/pentaho-business-analytics.html>.

As fontes de dados primordiais foram os dados do Censo do Ensino Superior no Brasil. O primeiro passo foi baixar e entender os dados abertos sobre os cursos de ensino superior no Brasil, disponíveis no site do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). No site em questão, estão disponíveis para download diferentes dados sobre o ensino superior e ensino médio, como dados sobre o ENADE (Exame Nacional de Desempenho do Estudante), ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), CES (Censo do Ensino Superior), entre outros.

Nesta etapa da pesquisa, trabalhamos apenas com dados do CES. Os CES são dados compilados fornecidos por todas as instituições de ensino superior e apresentam informações sobre todos os cursos de ensino superior no Brasil. Os dados são enviados anualmente pelas instituições, compilados e disponibilizados pelo INEP. Existem dados de CES de 1995 a 2018. Nesta etapa, trabalhamos apenas com os dados mais recentes, dos anos de 2017 e 2018.

Os dados do CES estão disponíveis no formato CSV (*Comma-Separated Values*); portanto, a primeira tarefa para começar a construir o DW foi entender os dados e importá-los para um banco de dados em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Cada arquivo do CES traz informações sobre cada aluno no Brasil no ano do censo. Assim, cada tabela de alunos criada continha mais de 11 milhões de registros.

Depois dos dados estarem em tabelas no SGBD *PostgresSql*, migramos os mesmos para as tabelas na área de estágio. A área de estágio é uma etapa intermediária entre a extração da fonte de dados e a carga no DW. Na área de estágio os dados recebem as primeiras limpezas, transformações e integrações.

Segundo Dumoulin (2005), um conceito fundamental que simplifica bastante os projetos de DW e facilita a manutenção, é o uso de áreas de armazenamento temporário de dados. A partir do projeto lógico

da área de estágio, é possível ter uma boa ideia dos atributos e tabelas de origem necessários para preencher o DW. O armazenamento temporário de dados deve conter apenas as informações necessárias para preencher o DW.

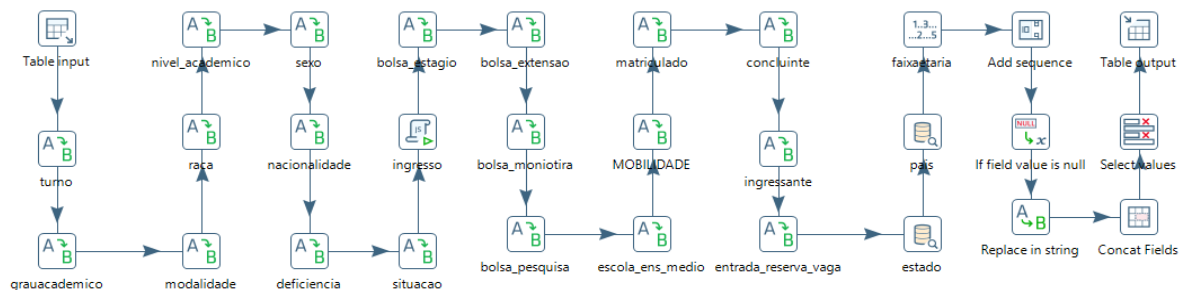
A área de estágio definida neste trabalho usa um modelo de dados normalizado para permitir uma melhor consistência dos dados e facilitar o processo de integração entre diferentes bancos de dados. Além disso, nesta etapa foi criada uma tabela para cada tabela existente no banco de dados *PostgresSql*.

Nesta etapa, várias regras de processo e transformação de dados foram aplicadas. Foi utilizada a ferramenta de ETC *Data Integration (Kettle)*. A *Kettle* pode ser baixado gratuitamente através do site oficial da Hitachi⁹ e está disponível sob a licença Apache 2.0. A *Kettle* fornece os recursos de ETC que facilitam o processo de captura, limpeza e armazenamento de dados. Como exemplo de transformação aplicada aos dados, a Figura 2 mostra as transformações nos dados do aluno antes de armazená-los. Entre as regras aplicadas, podemos citar:

- transformação de dados numéricos em *string* (por exemplo, 1 -> masculino; 2-> feminino);
- substituição de alguns campos nulos, concatenação de campos;
- definição de intervalos numéricos.

⁹ <https://community.hitachivantara.com/>.

Figura 2. Exemplo de transformação do processo de ETC



Depois que a área de estágio foi criada e a maior parte do processamento e transformação de dados foi realizada, criamos um DW usando um modelo multidimensional. O modelo dimensional foi usado porque, de acordo com Song *et al.* (2001), existem duas vantagens principais do uso de um modelo dimensional em ambientes de *Data Warehouse*. Inicialmente, um modelo dimensional fornece um espaço de análise multidimensional em ambientes de banco de dados relacional. Em segundo lugar, um modelo dimensional típico e não normalizado possui uma estrutura de esquema simples, que simplifica o processamento da consulta e melhora o desempenho.

Na definição do modelo de dados DW, a primeira etapa é a definição dos *data marts*, que provêm inicialmente de uma única fonte de dados. Na segunda etapa, as dimensões são identificadas para os *data marts* definidos na primeira etapa e a interseção entre os *data marts* e suas dimensões é realizada.

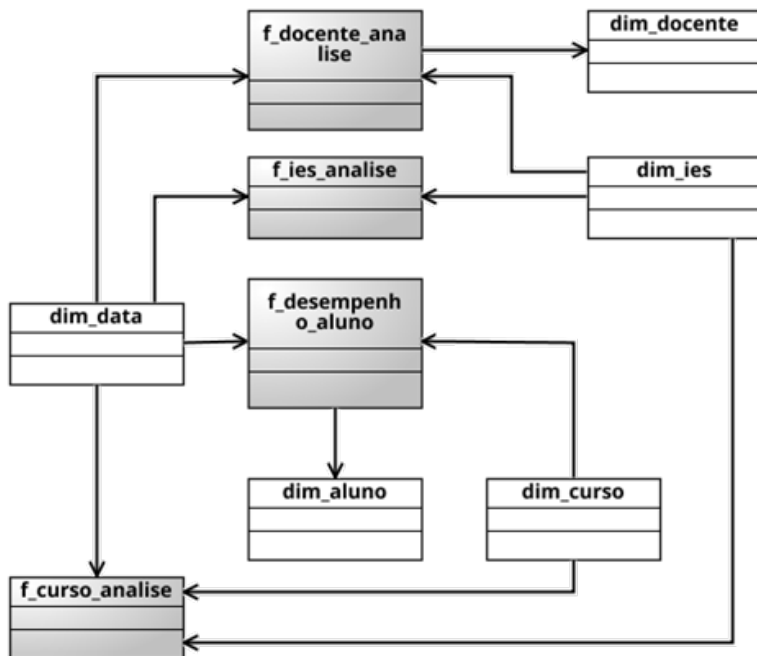
Na sequência, a granularidade das tabelas de fatos dos *data marts* é declarada. Também são verificadas quais dimensões estão relacionadas às tabelas de fatos. Por fim, são definidas as medidas que compõem as tabelas de fatos.

Seguindo esse modelo de implementação, existe a possibilidade de superposição de fatos entre as tabelas de fatos dos *data marts* e replicação

de dimensões. Para resolver esse problema, é utilizada uma área de dados comum, que consiste em dimensões e fatos usados por vários *data marts*.

O modelo dimensional físico final é composto por quatro tabelas de fatos (cor cinza) e cinco dimensões (cor branca), conforme mostrado na Figura 3 (na Figura 3 é apresentado um modelo simplificado do modelo final, no qual não são apresentados medidas, atributos e chaves dos relacionamentos). No projeto, optamos por usar dimensões desnormalizadas, com muitos atributos, mas que podem ser usadas mais do que uma vez com nomes diferentes nos cubos, na camada Cubos de Dados. Esse tipo de dimensão é chamado de dimensão de representação de papéis. Por exemplo, usamos a tabela *dim_data* para criar uma dimensão chamada Ano do Censo e outra chamada Ano da Admissão (Ano de Ingresso).

Figura 3. Modelo de dados dimensional simplificado



Uma vez que o DW foi criado e os dados carregados, é então possível criar os cubos de dados, que representam os dados em que, efetivamente, o usuário final interage.

Feito o DW físico, foi possível criar os cubos. Nossa solução usou o servidor Mondrian ROLAP, que é um servidor OLAP de código aberto, escrito em Java. O Mondrian recebe e analisa queries na linguagem MDX (*MultiDimensional Expressions*) e transforma-as para SQL (*Structured Query Language*), de maneira a recuperar respostas para consultas dimensionais.

O servidor Mondrian precisa do esquema Mondrian, que descreve um modelo lógico, consistindo em cubos, hierarquias e membros, e um mapeamento desse modelo em um modelo físico. A primeira tarefa antes de criar o esquema Mondrian foi definir a granularidade dos cubos e entender quais dimensões eram comuns aos cubos. Usamos a matriz de Barramento (Kimball *et al.* 1998) para defini-lo, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4. Matriz de barramento

	IESLocal	IESOrgAdministrativa	IESTipo	IESAnoCidade	AnoCenso	AnoEntrada	CursoGrauAcad	CursoNivelAcad	CursoSituacao	CursoModEnsino	CursoIntegral	CursoNoturno	CursoMatutino	CursoVespertino	CursoVespertino	CursoIniciacio	CursoTempoFuncio	CursoCargaSemi	CursoCargaHor	Curso	AlunoBolsa	AlunoDeficiencia	AlunoEntradaReser	AlunoEnsinoMedio	AlunoFaixaEtaria	AlunoIngressante	AlunoMatriculado	AlunoMobilidade	AlunoNacionalidade	AlunoConcluite	AlunoSexo	AlunoSituacao	DocenteIdade	DocenteAtuaEDocenteAtuaPesquisaAD	DocenteAtuaPos	DocenteAtuaGradPres	DocenteAtuaExtensao	DocenteBolsaPesquisa	DocenteVisitante	DocenteSubstituto	DocenteSituacao	DocenteSexo	DocenteRegTrabalho	DocenteEscolaridade	DocenteCorRaca	DocenteNacionalidade			
AlunoCurso	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																		
CursoAnalise	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																													
IESAnalise	x	x	x	x	x																																												
Docenteinstituicao	x	x	x	x	x																													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

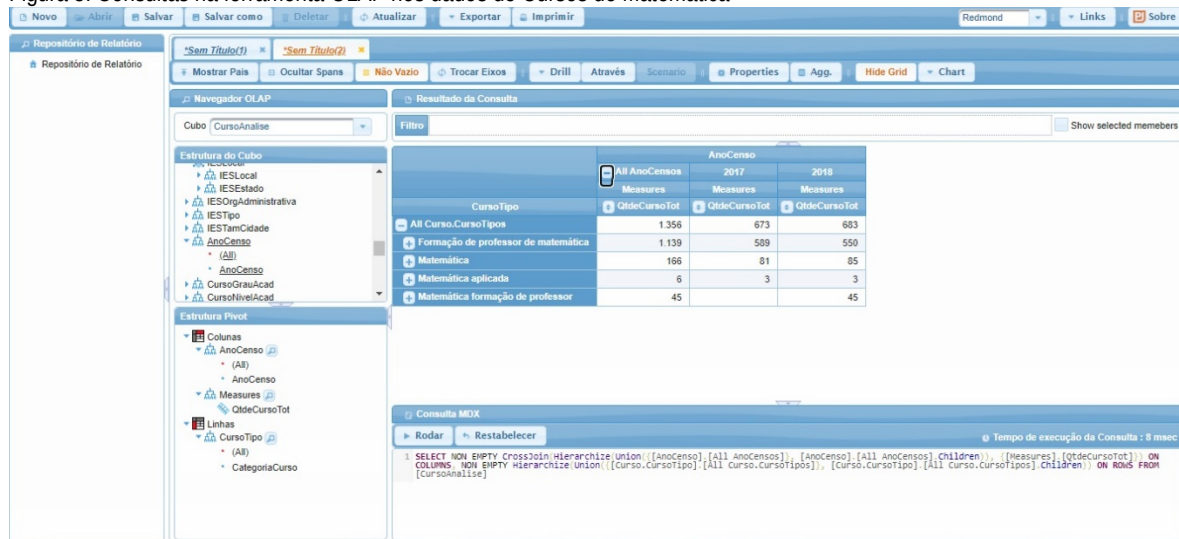
Depois disso, os cubos, medidas, medidas calculadas, dimensões, hierarquias, membros e níveis foram definidos, criando o Esquema de

Mondrian. O esquema Mondrian é composto por quatro cubos com a seguinte granularidade, número de dimensões e número de medidas:

- AlunoCurso - aluno por curso por ano, 32 dimensões e 28 medidas;
- CursoAnalise - curso por ano, 21 dimensões e 40 medidas;
- IESAnalise - universidade por ano, 5 dimensões e 57 medidas;
- DocenteInstituicao - professor por ano, 20 dimensões e 49 medidas.

Uma vez que toda a estrutura de dados estava preparada, configurou-se as ferramentas da camada Ferramentas de Análise, que permite aos usuários realizarem consultas aos dados. Nesta camada foram utilizadas as ferramentas *Pentaho Community* para permitir que os usuários finais façam consultas OLAP. As ferramentas OLAP permitem análise e gerenciamento, proporcionando desempenho, acesso rápido a uma grande variedade de visualizações de dados organizadas por meio de um banco de dados multidimensional. Por exemplo, a Figura 5 exibe uma análise realizada na ferramenta OLAP BI implementada, a qual considera apenas o tipo de curso por ano de censo, considerando diferentes medidas de análise.

Figura 5. Consultas na ferramenta OLAP nos dados de Cursos de Matemática



Definido o método de análise, foi possível utilizar as ferramentas OLAP para realizar consultas referentes aos cursos de Matemática no Brasil.

Análise Sobre os Dados dos Cursos de Matemática no Brasil

A ferramenta de BI implantada neste trabalho permite várias análises. Foram analisados dados referentes aos cursos de Matemática, assim como os dados de seus alunos, com ênfase nos dados de evasão, como forma de validar toda a metodologia elaborada, bem como contribuir para a caracterização desses cursos no Brasil.

A Tabela 1 apresenta os dados consolidados dos cursos de matemática, referentes aos censos dos anos de 2017 e 2018, exibindo o número de cursos, estudantes, matrículas, número de evadidos, ingressantes, alunos com matrícula trancada, concluintes e percentual de evasão.

Tabela 1. Número de cursos, estudantes, matrículas, evadidos, ingressantes e concluintes na área de matemática nos anos de 2017 e 2018

Curso	2017								2018							
	N. de Cursos	Est. Total	Mat.	Ev.	Ingr.	Tranc.	Concl.	Ev. (%)	N. de Cursos	Est. Total	Mat.	Ev.	Ingr.	Tranc.	Concl.	Ev. (%)
Todos os Cursos	673	150.003	99.839	50.164	18.656	49.456	11.104	33,44%	683	159.188	100.860	58.328	19.532	47.380	11.240	36,64%
Matemática Lic.	589	142.552	95.004	47.548	17.842	47.594	10.730	33,35%	595	152.014	96.367	55.647	18.741	45.174	10.813	36,61%
Matemática Bac.	81	7.134	4.618	2.516	799	1.762	362	35,27%	85	6.828	4.258	2.570	778	2.126	412	37,64%
Matemática Aplicada	3	317	217	100	15	100	12	31,55%	3	346	235	111	13	80	15	32,08%

Para efeito de análise, não utilizamos a nomenclatura do curso e sim a classificação da área em que o curso está inserido, de acordo com os dados providos pelo INEP. Por meio da Tabela 1, nota-se que a grande maioria de alunos e cursos de Matemática no Brasil estão em cursos de Formação de Professor (Licenciatura), concentrando mais de 87% dos cursos. Em contrapartida, foram identificados apenas três cursos de Matemática Aplicada. Também podemos observar um aumento de estudantes matriculados em 2018 em comparação a 2017, de acordo como censo, nos cursos de Licenciatura em Matemática. A Tabela 1 também apresenta dados referentes à evasão nos cursos de matemática em geral. No ano de 2017, os cursos de matemática apresentaram uma taxa de evasão muito elevada, de 33,4%, e em 2018 esse número aumentou, indo a 36,6%.

Na Tabela 2 apresentamos uma visão do número de cursos presencial e a distância. Os cursos de Licenciatura apresentam uma taxa elevada de cursos na modalidade a distância em relação aos outros cursos de matemática. De acordo com o censo de 2018, foram registrados 15% de cursos de Licenciatura na modalidade a distância e de 5% para os demais cursos de matemática.

Tabela 2. Número de cursos, número de cursos presenciais e a distância, na área de matemática, nos anos de 2017 e 2018

Curso	2017			2018		
	N. De Cursos	Distância	Presencial	N. De Cursos	Distância	Presencial
Todos os Cursos	673	72	601	683	96	587
Matemática Lic.	589	71	518	595	91	504
Matemática Bac.	81	1	80	85	5	80
Matemática Aplicada	3	0	3	3	0	3

Esse alto índice de cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância se deve, inicialmente, ao decreto 5.622, de 19 de dezembro, que discute a regulamentação dos cursos EAD (BRASIL, 2014). O documento ainda apresenta que:

[...] entre 2005 e 2006, de 184% no número de cursos autorizados para EaD e de 171% no número de IES credenciadas para a modalidade na educação superior entre 2004 e 2006 (INEP/MEC). Apesar do esforço de implementar esses programas e ações com ampliação de oferta de vagas públicas, foi no setor privado que as matrículas de EaD se concentraram. Até 2004 prevalecia o maior número de matrículas na esfera pública (60%) e, em 2005, o quadro se inverteu, quando as IES privadas passaram a ter 68% das matrículas, em 2005, e 81,5%, em 2006. Além disso, os programas e ações públicas foram predominantemente voltados para a formação dos profissionais da educação, privilegiando a formação de professores. (BRASIL, p.4, 2014)

E com o avançar dos anos, com essa política de formação de profissionais da educação, acreditamos que o aumento dos cursos na modalidade a distância, nos cursos de Licenciatura pelas Instituições de Ensino Superior privadas, se deve principalmente ao baixo custo de manutenção e por uma possível “comodidade” para completar o curso. A Tabela 3 apresenta a taxa de cursos a distância e presencial de Licenciatura.

Tabela 3. Taxa de cursos presenciais e a distância, tempo médio de operação e média de horas. Dados sobre alunos nos cursos em Licenciatura em Matemática, de acordo com a característica da IES para o censo de 2018

Tipos IES	Modalidade Ensino	N. de Cursos	Tempo Func.	Horas Med.	AlunoTot	Matriculados	Evasao (%)
PRIVADA	DISTÂNCIA	44	3	2.984	52.201	27.559	47,21%
	PRESENCIAL	154	19	3.071	10.922	6.400	41,40%
PUBLICA	DISTÂNCIA	47	6	3.107	26.385	16.570	37,20%
	PRESENCIAL	346	18	3.106	62.004	45.439	26,72%
ESPECIAL	DISTÂNCIA	0	0	0	0	0	0,00%
	PRESENCIAL	4	19	3.044	502	399	20,52%

Percebe-se que, as IES públicas apresentam a maioria dos cursos na modalidade presencial, concentrando em torno de 70% dos cursos dessa modalidade. Por outro lado, na modalidade a distância, tem-se uma distribuição praticamente igualitária entre IES públicas e privadas. Percebe-se, também, por meio da Tabela 3, que a taxa de evasão nas IES públicas é inferior à taxa de evasão na IES privadas; tanto na modalidade de ensino presencial quanto a distância.

Ainda com base nos dados apresentados na Tabela 6, vê-se que os cursos a distância são mais recentes. Também é possível perceber que a maioria dos alunos matriculados estão nas IES públicas, que concentram em torno de 65% de todos os alunos, e em torno de 54% de todos os alunos matriculados, estão em cursos presenciais em IES públicas.

Na Tabela 4, apresentamos uma comparação entre os cursos presenciais e a distância. O resultado da tabela está em consonância com os dados do INEP, mostrando o crescimento da educação a distância no ensino superior no Brasil (BRASIL, 2019).

Tabela 4. Número de cursos, estudantes, matriculados e evasão nos cursos de Matemática presencial e a distância, nos censos de 2017 e 2018

	2017				2018			
	N. de Cursos	Estudantes Total	Matriculados	Ev(%)	N. de Cursos	Estudantes Total	Matriculados	Ev(%)
Todos	673	150.003	99.839	33,44%	683	159.188	100.860	36,64%
Distância	72	68.629	42.537	38,02%	96	79.494	44.569	43,93%
Presencial	601	81.374	57.302	29,58%	587	79.694	56.291	29,37%

Vale ressaltar que o número de alunos em cursos presenciais diminuiu, enquanto os alunos em cursos a distância aumentaram em torno de 8.5%, de 2017 para 2018. Contudo, percebe-se que, enquanto nos cursos presenciais a evasão se manteve estável entre o censo de 2017 e 2018, nos cursos a distância teve um aumento de mais de 5%. Por fim, apesar dos cursos a distância serem 14% do total de cursos em Matemática no Brasil, estes concentravam mais de 44% dos alunos matriculados, de acordo com o censo de 2018.

Com os dados obtidos, construímos outra tabela mostrando a taxa de evasão com a relação de gênero e a idade média dos estudantes em Licenciatura em Matemática.

Tabela 5. Proporção de alunos do gênero masculino e feminino e idade média dos alunos nos cursos de matemática, considerando o censo 2018

Curso	Estudantes (%)		Idade Média
	Masculino	Feminino	Geral
Todos os Cursos	59,03%	40,97%	29,95
Matemática Lic.	58,45%	41,55%	30,18
Matemática Bac.	70,73%	29,27%	25,24
Matemática Aplicada	74,21%	25,79%	23,43

A Tabela 5, revela que, apesar do número de alunos do gênero feminino ser inferior ao número de alunos do gênero masculino, os cursos

de Licenciatura apresentam um número de alunos do gênero feminino superior à média dos cursos de Matemática. Também, por meio da Tabela 5, é possível observar que a idade média dos alunos em Licenciatura em Matemática é superior aos demais estudantes de outros cursos de Matemática.

Como estamos trabalhando com a base de dados do INEP em nível nacional, conseguimos, por meio da nossa ferramenta, construir tabelas que mostrem onde estão concentrados os cursos de Licenciatura em Matemática, por região (Tabela 6).

Tabela 6. Dados referentes aos estudantes e cursos, de acordo com o tipo de instituição, região do curso, período do curso e tipo de entrada do aluno, referente ao censo de 2018

Análise	Categorias	Alunos				Cursos		
		Total Estudantes	Matriculados	Idade Média	Evasão (%)	N. Cursos	Tempo Medio Op.	Média de Horas
Método de Ensino	Distância	78.586	44.129	34	43,85%	91	5,03	3.047
	Presencial	73.428	52.238	27	28,86%	504	18,12	3.094
Região	Centro-Oeste	7.621	5.101	26,21	33,07%	56	19,05	3.060
	Nordeste	25.297	19.167	26,49	24,23%	136	14,27	3.140
	Norte	11.356	8.353	27,85	26,44%	58	15,90	3.109
	Não Definido (EAD)	78.586	44.129	33,59	43,85%	91	5,03	3.047
	Sudeste	18.690	12.588	27,04	32,65%	170	19,50	3.084
	Sul	10.464	7.029	26,32	32,83%	84	22,26	3.054
Tipo de Instituição	Privada	63.123	33.959	32,37	46,20%	198	19,25	3.043
	Pública	88.389	62.009	28,87	29,85%	393	16,29	3.105
	Especial	502	399	23,75	20,52%	4	15,71	3.051
Período do Curso	Integral	14.805	10.684	26,92	27,84%	84	21,57	3.081
	Matutino	20.828	14.470	27,21	30,53%	109	16,70	3.169
	Vespertino	18.391	12.849	27,34	30,00%	73	18,15	3.120
	Noturno	61.146	43.359	26,73	29,09%	413	18,54	3.094
Entrada Por Reserva	Sim	16.660	12.421	25,31	25,44%			
	Não	135.354	83.946	30,92	37,98%			

Primeiramente, é possível observar que apesar do número de cursos a distância ser de, aproximadamente, 12% do total de cursos existentes, estes têm em torno de 46% dos alunos totais e 43% do total de

alunos matriculados. Contudo, essa modalidade de ensino apresenta uma taxa de evasão superior à dos cursos presenciais, chegando a mais de 43%, segundo o censo de 2018.

Na análise das regiões, estão sendo considerados apenas os cursos presenciais. As regiões com os maiores números de alunos matriculados são, respectivamente, a região Nordeste e Sudeste, apesar do Sudeste concentrar o maior número de cursos. Estas duas regiões concentram mais de 55% do total de cursos de formação de professor em Matemática no Brasil.

Com relação ao tipo de Instituição, percebe-se que as IES públicas têm mais de 70% dos cursos credenciados em Licenciatura em Matemática no Brasil; além disso, estas IES têm mais de 65% dos alunos matriculados nos cursos. Por fim, percebe-se uma grande diferença entre a evasão na IES públicas e privadas, chegando esta taxa nas IES privadas a mais de 46% no censo de 2018.

Por meio da Tabela 6, observa-se que os cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil operam, essencialmente, no período noturno e, por fim, têm-se que em torno de 13% dos alunos matriculados entraram por meio de alguma forma de reserva de vagas e que a evasão destes alunos é menor do que a evasão de alunos que ingressaram por outros meios. Vale salientar que a maioria absoluta da entrada por meio de reserva de vagas, ocorre em IES públicas.

A Tabela 7 apresenta os dados de número de cursos, total de alunos, alunos matriculados e taxa de evasão, de acordo com as características das cidades dos cursos.

Tabela 7. Número de cursos, total de alunos, alunos matriculados e taxa de evasão, de acordo com as características das cidades dos cursos para os censos de 2017 e 2018

Análise	Categorias	N. de Cursos	Total de Alunos	Matriculados	Ev. (%)	N. de Cursos	Total de Alunos	Matriculados	Ev. (%)
Tamanho da Cidade	< 50.000	23	1.546	1.162	24,84%	22	1.464	1.021	30,26%
	50.000 < cid. < 100.000	45	6.069	4.480	26,18%	43	5.662	4.017	29,05%
	100.000 < cid. < 500.000	169	21.715	15.862	26,95%	164	21.752	15.948	26,68%
	500.000 < cid. < 1 milhão	67	10.846	7.398	31,79%	66	10.654	7.531	29,31%
	Mais de 1 milhão	214	33.984	23.707	30,24%	209	33.896	23.721	30,02%
Capital	Não	402	50.222	36.559	27,21%	386	50.336	37.064	26,37%
	Sim	116	23.938	16.050	32,95%	118	23.092	15.174	34,29%

Essa análise leva em consideração apenas os dados dos cursos presenciais. Percebe-se que a grande maioria dos cursos de Licenciatura em Matemática estão em cidade com mais de 100 mil habitantes. Destaca-se que em torno de 45% dos alunos matriculados e 41 % dos cursos presenciais de formação de professores de Matemática, estão em cidades com mais de um milhão de habitantes, de acordo com o censo de 2018. Também se observa que a grande maioria dos cursos e alunos se concentram em cidades que não são capitais. Além disso, cursos operando neste tipo de cidade apresentam uma evasão inferior aos cursos em capitais.

A fim de analisar a evasão nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil e comparar com outros cursos de Matemática (Bacharelado em Matemática e Bacharelado em Matemática Aplicada), foi analisada a taxa de evasão, considerando o tempo de entrada do aluno no curso. Essa análise se faz importante, pois é necessário entender como a evasão ocorre ao longo dos anos e não apenas olhando os dados consolidados finais da evasão. Também é importante ressaltar que o tempo de entrada do aluno no curso não reflete, necessariamente, o ano, período

ou série do curso que ele se encontra, ou seja, para efeito desta análise estamos levando em consideração o tempo de entrada do aluno no curso, sem levar em conta em qual ano, período ou série ele estava matriculado no momento da evasão.

Por fim, a Tabela 8 apresenta um comparativo da evasão entre os cursos de Matemática Bacharelado (MB), Matemática Aplicada Bacharelado (MAP) e Licenciatura em Matemática.

Tabela 8. Taxa de evasão nos cursos de MA, MAP e Licenciatura em Matemática, de acordo com tempo de entrada do aluno para os censos de 2017 e 2018

Anos de Entrada	Matemática Bacharelado			Matemática Aplicadas			Matemática Licenciatura		
	2017	2018	Média	2017	2018	Média	2017	2018	Média
0	23,20%	34,16%	28,68%	26,21%	21,84%	24,03%	23,98%	30,17%	27,08%
1	36,25%	39,08%	37,67%	39,74%	42,86%	41,30%	43,00%	42,32%	42,66%
2	40,56%	40,00%	40,28%	36,92%	28,30%	32,61%	36,35%	38,32%	37,33%
3	37,18%	35,47%	36,33%	17,24%	31,91%	24,58%	31,95%	34,01%	32,98%
4	44,68%	38,01%	41,35%	25,93%	28,00%	26,96%	31,77%	33,32%	32,55%
5	44,53%	44,22%	44,37%	46,15%	29,41%	37,78%	33,82%	36,69%	35,26%
6	41,80%	39,05%	40,42%	0,00%	40,00%	20,00%	36,09%	40,68%	38,38%
7	44,00%	53,47%	48,73%	0,00%	0,00%	0,00%	42,49%	44,96%	43,73%

Como pode ser observado na Tabela 8, a evasão de alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática é muito próxima à dos cursos de Bacharelado em Matemática. É possível perceber, também, que a segunda maior taxa de evasão nos cursos de Licenciatura se encontra após um ano da entrada do aluno, sendo menor, apenas, do que a de alunos que já estão há mais de sete anos no curso.

Discussão

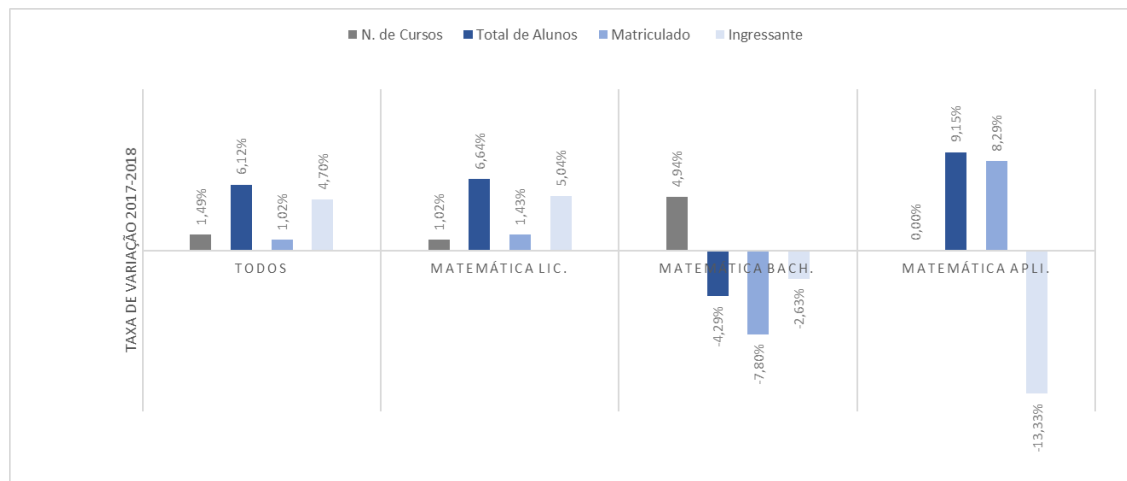
Considerando os dados apresentados nos resultados, algumas discussões podem ser elaboradas, e até mesmo algumas suposições, sobre

os cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. Analisando-se a Tabela 1, vê-se que no ano de 2018 havia 595 cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil; um crescimento de 1,02% em relação ao ano de 2017, como apresentado na Figura 6. No entanto, este crescimento está relacionado à ampliação de cursos a distância, que aumentou 28,17% entre o censo de 2017 e 2018. Por sua vez, os cursos presenciais tiveram uma queda de 2,7% no número de cursos no mesmo período.

Outro ponto que podemos observar é que, no geral, os cursos de matemática tiveram um aumento no número de alunos (6,12%), alunos matriculados (1,43%) e ingressantes (5,04%), conforme pode ser visto na Figura 6. Esse aumento se dá, principalmente, pelos cursos de Licenciatura em Matemática, uma vez que os cursos de Bacharelado em Matemática tiveram um decréscimo tanto no total de alunos, quanto de alunos matriculados e ingressantes, apesar do aumento no número de cursos.

Contudo, os cursos de Licenciatura apresentam taxa discrepantes entre o total de alunos e alunos matriculados. Em parte, isso pode ser explicado pelo aumento de cursos a distância que, como apresentado na Tabela 3, exibem taxas de evasão mais alta que os presenciais. Assim, estes cursos tiveram um aumento no número de alunos e de ingressantes; contudo, não conseguem retê-los.

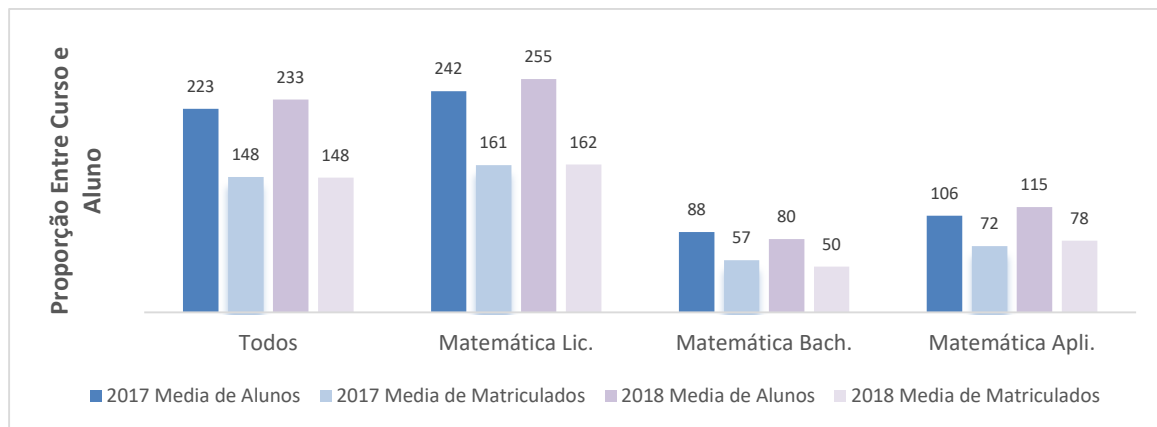
Figura 6. Taxa de variação de cursos, alunos, matriculados e ingressantes entre os censos de 2017 e 2018



Na Figura 7, é apresentada a relação entre o número de cursos existentes e número de alunos em cada curso. Dentre os cursos de matemática, o único que apresentou a diminuição na proporção de alunos por curso, entre o censo de 2017 e 2018, foi o de Bacharelado em Matemática. Para os cursos de Licenciatura em Matemática, o número de alunos por curso aumentou; contudo, o número de alunos matriculados por curso se manteve estável.

Dentro deste panorama, as IES privadas apresentam quase 30% mais alunos matriculados por curso que as IES públicas. Para entender um pouco melhor estes números, na Figura 8 é apresentado como a relação entre alunos e cursos ocorre em IES públicas e privadas.

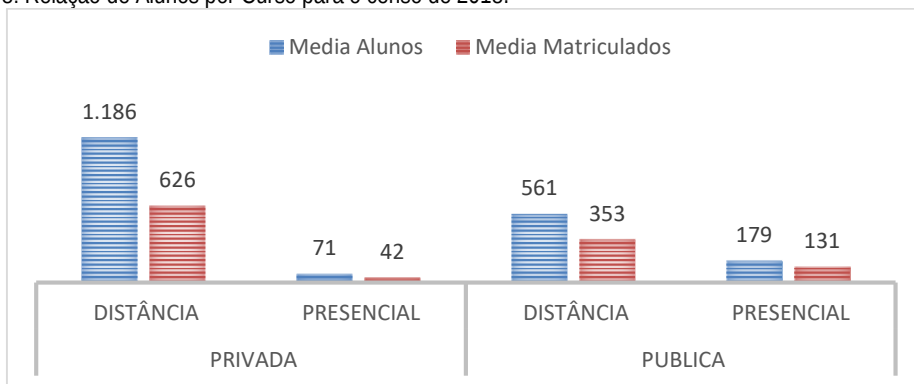
Figura 7. Proporção de alunos por curso nos cursos de matemática para os censos de 2017 e 2018



Primeiramente, é preciso destacar que as IES privadas têm 22% dos cursos de Licenciatura na modalidade a distância, enquanto as públicas têm 11%. Assim, é possível ver, por meio da Figura 8, que além do fato da IES privadas apresentarem maior número de cursos a distância, os cursos nesta modalidade nas IES privadas têm, também, um número de alunos por curso superior às IES públicas. Contudo, a taxa de evasão nas IES privadas nesta modalidade de ensino, no censo de 2018, foi maior que 47%.

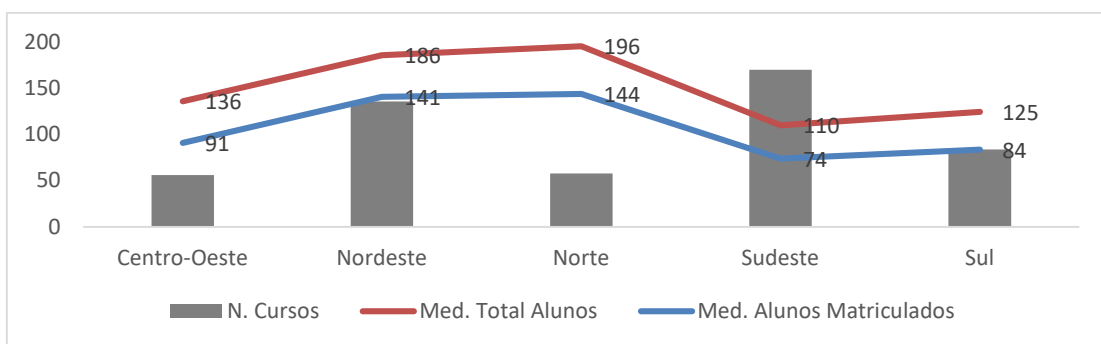
Por outro lado, as IES públicas concentram em torno de 70% dos cursos na modalidade presencial de Licenciatura em Matemática, tendo mais de 8 vezes o número de alunos matriculados por curso em relação às IES privadas (353 alunos por curso - pública/ 42 alunos por curso - privadas).

Figura 8: Relação de Alunos por Curso para o censo de 2018.



Com relação ao número de alunos e cursos por região, por meio dos dados apresentados na Tabela 7 percebe-se, na Figura 9, que existe uma relação entre o número de cursos e alunos por região. Contudo, apesar da Região Sudeste ter o maior número de cursos, a região Nordeste tem o maior número de alunos, uma vez que é a segunda região com mais alunos por curso, atrás da região Norte. Em contrapartida, a região Sul é a que apresenta a menor proporção.

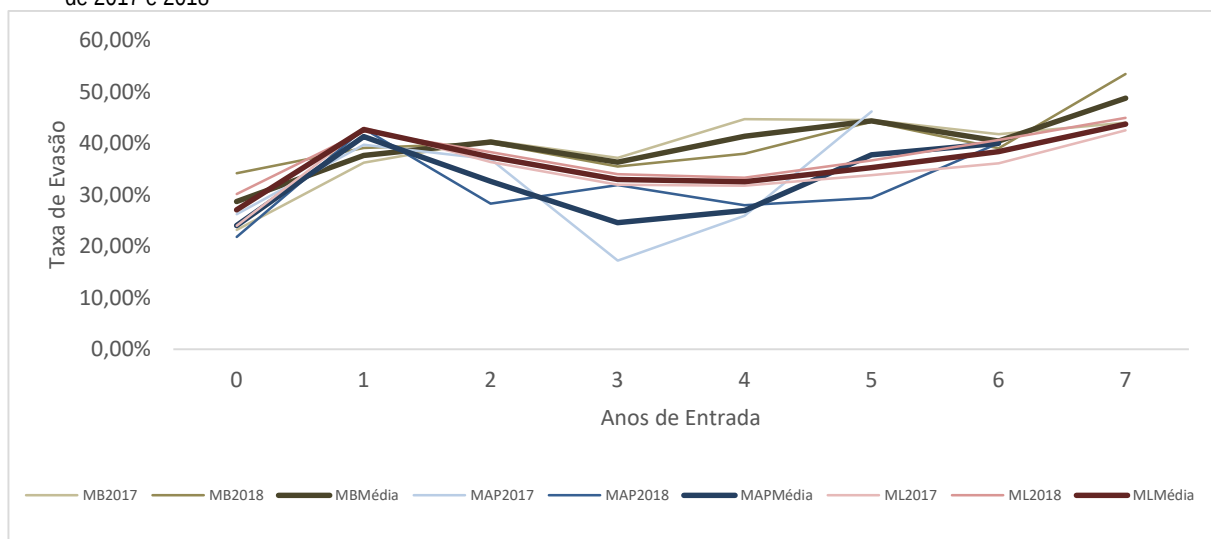
Figura 9: Número de total de alunos, matriculados e cursos por região para o censo de 2018



Com relação à evasão nos cursos, a Figura 10 apresenta a taxa nos cursos de Bacharelado em Matemática (MB), Matemática Aplicada

(MAP) e Licenciatura em Matemática (MAL), de acordo com o tempo de entrada do aluno. Como mostrado, a evasão de todos os cursos, a partir de um ano de entrada do aluno no curso, é elevada; especialmente em licenciatura, que é mais alta do que nos demais cursos. A partir de dois anos que o aluno entrou no curso a taxa de evasão diminui, voltando a crescer para alunos que ingressaram há cinco anos.

Figura 10: Taxa de evasão de acordo com o tempo de entrada para os cursos de MB, MAP e ML para os censos de 2017 e 2018



Por fim, a Figura 11 apresenta como ocorre a evasão nos cursos de Licenciatura em Matemática, comparando os cursos nas modalidades presenciais e a distância e as instituições públicas e privadas.

A Figura 11a apresenta o comparativo de como ocorre a evasão para cursos presenciais e a distância. Nos cursos a distância, a taxa de evasão para alunos que ingressaram no ano do censo foi de mais de 30%; para alunos que ingressaram no ano anterior ao censo foi de mais de 50%. Se comparado com os cursos a distância, a taxa de evasão para os cursos presenciais é bem menor até alunos com cinco anos de ingresso. Para

alunos que já ingressaram no curso há mais de 5 anos, a taxa de evasão entre cursos a distância e presenciais são similares. Assim, percebe-se que alunos que estão no segundo ano de curso, ou seja, ingressaram há um ano, apresentam a mais alta taxa de evasão para alunos que ingressaram até cinco anos no curso; tanto para alunos de cursos presenciais como a distância.

Na Figura 11b é apresentado um comparativo entre as taxas de evasão em IES públicas e privadas. Para esta análise foram considerados apenas cursos presenciais, uma vez que a maioria dos cursos nas IES privadas são a distâncias e, como apresentado na Figura 11a, a taxa de evasão para esta modalidade de curso é muito superior à modalidade presencial. Como observado na Figura 11b, apesar da evasão ocorrer de forma similar nas IES públicas e privadas, a taxa de evasão na IES privadas é superior. Por exemplo, alunos que ingressaram há menos de um ano no curso na IES privadas, apresentam taxa de evasão em torno de 30%, enquanto nas IES públicas esse número é de 18%.

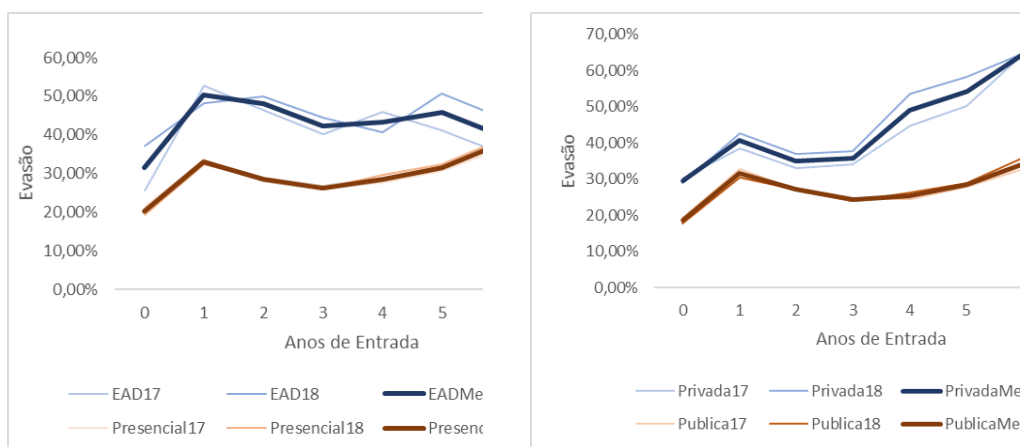
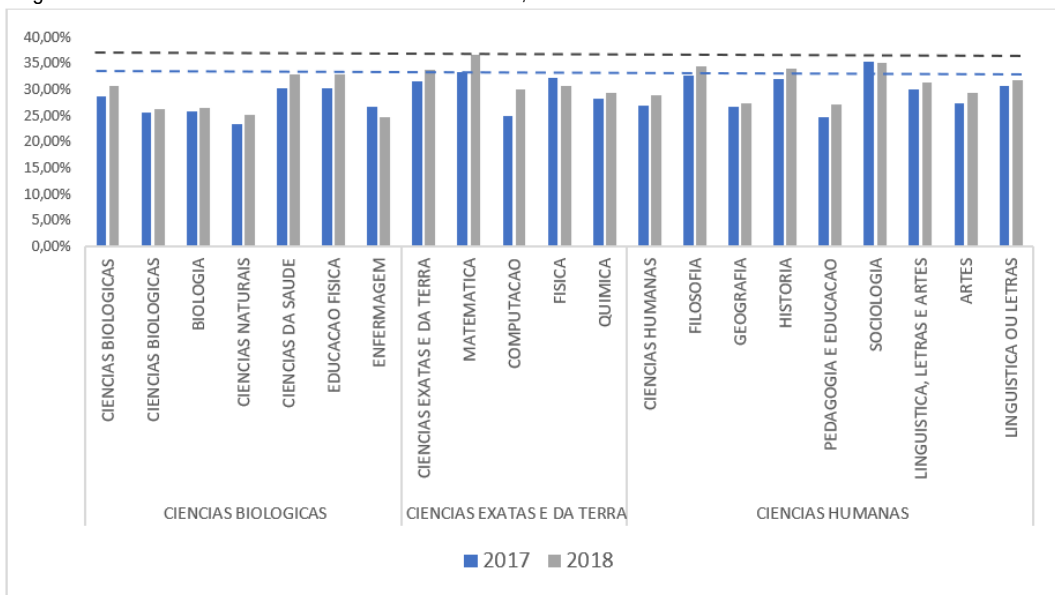


Figura 11a: Taxa de evasão entre cursos presenciais e a distância, de acordo com o tempo de entrada, para os cursos de Licenciatura em Matemática para os censos de 2017 e 2018

Figura 11b: Taxa de evasão entre IES públicas e privadas, para cursos presenciais, de acordo com o tempo de entrada para os cursos de Licenciatura em Matemática para os censos de 2017 e 2018

Uma última análise que apresentamos neste trabalho traz uma comparação entre a evasão dos cursos de Licenciatura em Matemática com outros cursos de Licenciatura. A Figura 12 apresenta essa comparação e, por meio dela, é possível observar que no censo de 2018 os cursos de Licenciatura em Matemática apresentaram, na média, a maior taxa de evasão entre todos os cursos de Licenciatura. Por meio da Figura 12, vemos que os cursos de Licenciatura na área de Exatas apresentam as maiores taxas de evasão e o cursos de Matemática apresentam taxa superior ao demais cursos da área.

Figura 12: Taxa de evasão dos cursos de Licenciatura, considerando todas as áreas os censos de 2017 e 2018



Considerando o apresentado, é possível perceber que a taxa de evasão nos cursos de Licenciatura no Brasil está acima de 20%, independentemente da área de ensino. Contudo, a área de Matemática está

entre as maiores taxas, tendo uma taxa de evasão superior a todos os outros cursos de licenciatura da área de Exatas. Além disso, para os cursos de Matemática, conforme apresentado, este quadro se agrava nas IES particulares e nos cursos a distância.

Considerações Finais

Este trabalho apresentou método para análise de grande volume de dados públicos, a fim de mapear dados dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. Apesar do método e ferramenta implantada permitir inúmeras análises sobre os cursos e estudantes, estas se concentraram em categorias de análises que consideramos mais relevantes para traçar um panorama dos cursos, com especial ênfase no fenômeno da evasão. Os resultados mostraram que a metodologia proposta permitiu realizar análises flexíveis e interessantes e atingir o objetivo proposto, que foi apresentar um mapeamento geral dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, bem como investigar as questões positivas e negativas dos referidos cursos.

Apresentaremos agora uma síntese dos resultados das tabelas e como eles podem contribuir para uma visão global dos cursos de Licenciatura em Matemática. Entre os anos de 2017 e 2018, houve um aumento de 1% nos cursos de formação de professores em Matemática e, como consequência, um aumento, também, na evasão de cerca de 3%.

A maioria dos cursos que envolvem conceitos matemáticos são de Licenciatura e no sistema presencial; no entanto detectamos um aumento de 28% nos cursos na modalidade a distância. Outro dado importante é que 70% dos cursos presenciais são de Instituições Públicas e que a relação entre os cursos no formato EAD é muito parecida, ou seja, a quantidade de cursos é praticamente a mesma entre as Instituições Públicas e Privadas.

Importante notar que o número de matriculados nos cursos de formação de professores no formato EAD nas Instituições Privadas é superior, bem como a taxa de evasão; quase 10% a mais do que nas Instituições Públicas. Contudo, quando observamos essa relação para a modalidade presencial a diferença aumenta. Quase 15% dos estudantes que começaram a cursar a Licenciatura em Matemática em Instituições Privadas acabaram desistindo. Quando comparamos com as Instituições Públicas, podemos notar que as IES privadas têm menos do que a metade de matriculados, ou seja, menos estudantes entram nas Instituições Privadas, mas mesmo assim a taxa de desistência é maior.

Observando a relação da evasão entre os cursos presenciais e a distância, notamos que o segundo modelo de ensino possui maior taxa de desistência; quase 50% dos estudantes pararam de fazer o curso nessa modalidade. No nosso entendimento, tal resultado mostra uma fragilidade nesse tipo de sistema de ensino e requer uma reestruturação.

As regiões Nordeste e Sudeste são as que mais possuem cursos de formação de professores em Matemática, concentrando quase 55% do total nacional. A região Nordeste possui maior número de estudantes matriculados e possui menor taxa de evasão. A maioria dos cursos de Licenciatura se encontram nos grandes centros, mas a maior quantidade de estudantes matriculados não está nessas cidades.

A Tabela 8 nos revela outro dado interessante: ao compararmos a Licenciatura, que tem a maior quantidade de cursos no Brasil, com o Bacharelado, a taxa de evasão de ambos é quase a mesma. No entanto, à medida que o estudante consegue passar os primeiros anos, o índice de evasão nos cursos de Licenciatura vai diminuindo.

Com relação à questão de pesquisa proposta, “Quais fatores estão relacionados à evasão nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil?”, vemos que os principais fatores são:

- O tipo de IES - As IES privadas apresentam taxas de evasão superiores as públicas;
- Modalidade de Ensino - Cursos a distância apresentam taxa de evasão superiores às taxas dos cursos presenciais;
- Região do curso - Cursos nas regiões Nordeste e Norte apresentam taxas inferiores às demais regiões;
- Tamanho da Cidade - Cursos em cidade com mais de 500 mil habitantes apresentam taxas mais elevadas que em cidades menores;
- Número de anos que o aluno permanece no curso - A taxa de evasão aumenta para alunos que estão há cinco ou mais anos matriculados.

Mesmo com a apresentação desses dados em nível nacional, pois isso nos fornece subsídios para compreendermos esse processo de maneira global, entendemos que a discussão da evasão tem que ser local, dentro dos centros de estudos, pois cada curso possui particularidades e características específicas.

Com relação a este estudo, apontamos duas limitações: a primeira está relacionada ao escopo da análise, que considerou apenas os últimos dois anos (2017 e 2018) do censo; a segunda está associada à construção da própria base de dados do censo, uma vez que as IES informam dados ao INEP, o que pode causar uma possível falta de padrão entre os conceitos utilizados.

As futuras linhas de trabalho devem se concentrar na adaptação do processo de coleta de dados para incluir dados adicionais; por exemplo, de outros cursos e anos. Outras fontes de dados também devem ser consideradas, pois podem complementar os dados existentes e expandir o horizonte de análise para cobrir outras questões, como módulos de cursos, notas de alunos ou até mesmo variáveis socioeconômicas. Acreditamos que isso pode gerar um grande impacto na análise de dados e fornecer

informações interessantes para gerentes acadêmicos. Por fim, neste estudo os dados dos cursos de Licenciatura em Matemática foram confrontados com os dados de outros cursos de Matemática apenas. Como trabalho futuro, estes dados poderiam ser confrontados com dados de outros cursos de Licenciatura.

Profile of Mathematics Teacher Training Courses in Brazil: An Analytical View of Public

Abstract

This paper presents a public data analysis about Mathematics Degree courses for training teachers, presenting several metrics about students and the courses, with special focus on the relationship between the number of new students and the dropout of students in these courses. The data were obtained through INEP, to organize them, we use several computational techniques, and for the analysis, Business Intelligence tools. The results present an overview about Mathematics Degree courses for training teachers in Brazil. Moreover, the results present data indicating that the dropout rate of the courses is related to factors such as; the type of city where the course is located, institution type, teaching method type and year of entry into the course. Finally, through the data presented, we believe that it is possible to instigate reflections and discussions about the courses.

Keywords: business intelligence, teacher training in mathematics, data analysis.

Referências

BITTAR, Marilena et al. A evasão em um Curso de Matemática em 30 anos. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 3, n. 1, p.1-17. Universidade Federal de Pernambuco (UFP), Recife, Pernambuco, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. (Org.). **PRODUTO 2 - Documento técnico contendo estudo analítico do processo de expansão de EaD ocorrido no período 2002-2012, particularmente no que se refere aos cursos de formação de professores nas IES públicas e privadas**. 2014 Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16511-produto-02-estudo-processo&Itemid=30192 />. Acesso em: 12 jun. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Superior 2018**. Brasília, 2019.

BONATO, Gabriela Costa; MELO Kelen Berra. **Evasão no curso de Licenciatura**

em Matemática do IFRS Campus Caxias do Sul., v. 3, n.1 p.26 - 37, jul. 2017. Revista Eletrônica da Matemática. Bento Gonçalves, 2017.

DAMASCENO, Ieza; CARNEIRO, Murillo. Panorama da Evasão no Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Uberlândia: Um Estudo Preliminar. **Anais do Xxix Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (sbie 2018)**, [s.l.], p.1766-1779, 28 out. 2018. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC). <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.1766>.

DUMOULIN, Rob. **Architecting Data Warehouses for Flexibility, Maintainability, and Performance**. 2005. Disponível em: <<http://www.olap.it/Articoli/architectingdwh.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2019.

FRITSCH, Rosangela; ROCHA, Cleonice Silveira da; VITELLI, Ricardo Ferreira. A evasão nos cursos de graduação em uma instituição de ensino superior privada. **Revista Educação em Questão**, [s.l.], v. 52, n. 38, p.81-108, 15 ago. 2015. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. <http://dx.doi.org/10.21680/1981-1802.2015v52n38id7963>. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7963>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

GREGOR, Shirley; HEVNER, Alan R. Positioning and Presenting Design Science Research for Maximum Impact. **Mis Quarterly**, [s.l.], v. 37, n. 2, p.337-355, 2 fev. 2013. MIS Quarterly. <http://dx.doi.org/10.25300/misq/2013/37.2.01>.

KIMBALL, R. et al. **The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Expert Methods for Designing, Developing, and Deploying Data Warehouses**, John Wiley & Sons Inc., New York, United States of America, 1998.

LASSIBILLE, Gérard; GÓMEZ, Lucía Navarro. **Why do higher education students drop out? Evidence from Spain**. **Education Economics**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.89-105, mar. 2008. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09645290701523267>.

LOBO, Maria Beatriz de Carvalho Melo. Instituto Lobo para Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia. **PANORAMA DA EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR BRASILEIRO: ASPECTOS GERAIS DAS CAUSAS E SOLUÇÕES, 2006**. Disponível em: <https://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art_087.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

PEFFERS, Ken et al. A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. **Journal of Management Information Systems**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.45-77, dez. 2007. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2753/mis0742-1222240302>.

RODRIGUES, Francisco; BRACKMANN, Christian Puhlmann; BARONE, Dante Augusto Couto. ESTUDO DA EVASÃO NO CURSO DE CIÊNCIA DA

COMPUTAÇÃO DA UFRGS. **Revista Brasileira de Informática na Educação, [s.l.]**, v. 23, n. 01, p.97-104, 30 abr. 2015. Sociedade Brasileira de Computacao - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2015.23.01.97>.

SAMPAIO, Jarbas Cordeiro; SILVA, Karine Socorro Pugas. EVASÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: Desafios e Ações. Brazilian **Journal of Development**, v. 05, n. 12, p.31096-31106, 30 dec. 2019. DOI:10.34117/bjdv5n12-212. Curitiba, 2019.

SARAIVA, Juliana; DANTAS, Vanessa; RODRIGUES, Amanda. Compreendendo a Evasão em uma Década no Curso Sistemas de Informação à luz de fatores humanos e sociais. In: **WORKSHOP SOBRE ASPECTOS SOCIAIS, HUMANOS E ECONÔMICOS DE SOFTWARE (WASHES)**, 4., 2019, Belém. Anais do IV Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, July 2019. p. 21-30. DOI: <https://doi.org/10.5753/washes.2019.6406>.

SONG Y., et al. An Analysis of Many-to-Many Relationships Between Fact and Dimension Tables in Dimensional Modeling. In: **Proceedings of International Workshop on Design and Management of Data Warehouses (DMDW'01)**, Zurich, Switzerland, 2001.

VITELLI, Ricardo Ferreira; FRITSCH, Rosângela. Evasão em cursos de Licenciatura: Fatores Intervenientes em uma Instituição de Ensino Superior Privada Brasileira. **Revista Práxis Educacional**, v. 14, n. 28, p.225-245, Vitória da Conquista, Bahia, 2018.

YIN, Robert K. **Case Study Research: Design and Methods**. 5. ed.: Sage Publications, 2013. 312 p.