



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

**UML para modelagem do ciclo de evasão estudantil:
um estudo de caso da diagramação aplicada ao
sistema de gestão acadêmica da UnB**

Élida N. M. Borges

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do Curso de Computação — Licenciatura

Orientador

Prof. Dr. Jorge Henrique C. Fernandes

Coorientadora

Prof.a Dr.a Pricila Kohls dos Santos

Brasília
2019



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

**UML para modelagem do ciclo de evasão estudantil:
um estudo de caso da diagramação aplicada ao
sistema de gestão acadêmica da UnB**

Élida N. M. Borges

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do Curso de Computação — Licenciatura

Prof. Dr. Jorge Henrique C. Fernandes (Orientador)
CIC/UnB

Prof.a Dr.a Pricila Kohls dos Santos (Coorientadora)
CIC/UnB

Prof. Dr. Edison Ishikawa
CIC/UnB

Prof. Dr. Wilson Henrique Veneziano
Coordenador do Curso de Computação — Licenciatura

Brasília, 04 de dezembro de 2019

Dedicatória

Primeiramente a Deus! Depois a toda minha família, em especial aos meus pais Sebastião e Luciana e à minha irmã, Évila. À minha família em Cristo Jesus: a Comunidade Mel de Deus. Aos que de qualquer forma colaboraram para que este trabalho fosse concretizado e ainda a todos que encontrarão nessa obra um achado para sua pesquisa.

Agradecimentos

A Deus pelo caminho me permitiu trilhar até aqui. Uma jornada árdua, mas cheia de recompensas. A maior delas, cujo valor é inestimável, foi o sentido que encontrei na frase "Jesus, eu confio em Vós!". Não posso deixar de agradecer minha Mãe Imaculada, a Virgem Maria, pois em cada passo meu tive seu auxílio e proteção. Devo muito mais que um "obrigada" aos meus parentes mais próximos que acreditaram em mim e até, muitas vezes, por mim. Eu os amo e não tem o que eu faça que possa vos agradecer por tudo. Gratidão à minha família Mel de Deus. Cada um, do seu modo, têm sua participação na conclusão dessa obra. Dindo e Debrinha, vocês confiaram em mim quando nem eu confiava, obrigada. Amados irmãos da comunidade de vida, o que dizer? Gratidão! Deus lhes pague e recompense. Tia Magali, tio Décio, muito obrigada. Lu, minha querida Cléo, e professora Fernanda Lima, vocês foram dois elementos surpresa maravilhosos, verdadeiros mimos de Deus, obrigada e que Ele mesmo as recompense. Aos meus amigos do peito: obrigada, sei que entenderão. Obrigada a todos os meus professores da pré-escola até aqui. Ingratidão seria da minha parte se não deixasse registrado o meu muito obrigada aos professores Marcos Caetano, José Antônio Freitas, Eduardo Alchieri, Letícia Zoby, e Raimundo Bastos. Vocês mudaram minha perspectiva de profissionalismo. Professoras Maria de Fátima e Letícia Leite, gratidão por todo conselho e empenho em me introduzir na produção científica. Por fim, porém não menos importante, gratidão eterna aos meus professores Jorge Henrique e Pricila. Ambos com excelência tornaram possível a concretização dessa obra e, juntamente a ela, o fechamento de uma importante etapa da minha vida e de todos que dela participam com amor.

Resumo

A evasão no ensino superior mostra-se como objeto de preocupação desde os primeiros registros da fundação de uma Instituição de Ensino Superior (IES). No Brasil, os estudos sobre a evasão na educação superior constituíram-se como pauta de discussão oficial em 1995, desencadeando uma série de cálculos sobre as taxas de evasão brasileiras. Estudos e avaliações sobre as taxas de evasão estudantil focam o problema sob distintas definições e conceitos correlacionados entre si pelo fenômeno da interrupção do ciclo de estudos. Viu-se na organização sistemática das definições e na diagramação do ciclo de evasão estudantil uma proposta para a compreensão mais ampla do fenômeno da evasão educacional e para o estímulo a políticas e estratégias de promoção da permanência do estudante no sistema educacional. No decorrer deste trabalho de conclusão de curso, são apresentados contextos históricos e sociais da evasão no ensino superior, métodos de sistematização dos conceitos e uso do diagrama de estados em um estudo de caso no sistema da UnB.

Palavras-chave: evasão escolar, modelagem UML, UnB

Abstract

The dropout in higher education has been a matter of concern since the first records of the foundation of a Higher Education Institution (HEI). In Brazil, studies on dropout in higher education became an official discussion topic in 1995, triggering a series of calculations on Brazilian dropout rates. Studies and evaluations of student dropout rates focus the problem under different definitions and concepts correlated to each other by the phenomenon of study cycle interruption. The systematic organization of the definitions and the diagramming of the student dropout cycle was a proposal for a broader understanding of the phenomenon of educational dropout and for stimulating policies and strategies to promote student permanence in the educational system. In this course work, historical and social contexts of higher education dropout, concept systematization methods and state diagram use in a case study in the UnB system are presented.

Keywords: school dropout, UML modeling, UnB

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Objetivos geral e específicos	2
1.2	Metodologia da pesquisa	3
2	O Problema da Evasão no Ensino Superior	4
2.1	Quando surgiu a evasão na educação superior	4
2.2	O estudo da evasão no ensino superior brasileiro	5
2.3	Reflexos da evasão para a análise de investimentos no ensino superior	7
3	Especificação de Dados no Contexto Acadêmico Utilizando UML	9
3.1	UML na modelagem de comportamentos ordenados por eventos	9
3.2	Diagrama de estados	10
3.3	O ambiente <i>Lucidchart</i>	11
4	Metodologia Utilizada	12
4.1	Protocolo de revisão sistemática	12
4.2	Representação do domínio em mapa conceitual	15
4.3	A máquina estados finitos de Mealy e a técnica <i>Statecharts</i> na diagramação UML	16
4.4	Grupo Focal	17
5	Diagramação Aplicada ao Sistema de Gestão da Universidade de Brasília	19
5.1	Análise de dados da revisão sistemática	19
5.2	O sistema de gestão acadêmica da Universidade de Brasília	26
5.3	Mapa conceitual da evasão estudantil no ensino superior	29
5.4	Implementação do diagrama de gráficos de estados no estudo de caso UnB	30
5.5	Síntese do relatório do grupo focal	43
6	Discussão dos Resultados	46
7	Conclusão	49

Referências	50
Apêndice	55
A Pesquisa preliminar sobre a definição de evasão com a palavra-chave em português	56
B Pesquisa preliminar sobre a definição de evasão com a palavra-chave em Inglês	57
C Identificação das bases de dados para pesquisa de revisão sistemática	58
D Resultado da seleção das bases de dados para pesquisa de revisão sistemática	61
E Resultado da estratégia de busca e critério de seleção da revisão sistemática	63
F Mapa conceitual preliminar: Forma de ingresso	64
G Mapa conceitual preliminar: sistema de ingresso	65
H Mapa conceitual preliminar: IES	66
I Mapa conceitual preliminar: aluno	67
J Mapa conceitual preliminar: situação acadêmica	68
K Diagrama proposto para sistematização do regimento acadêmico da UnB	69
L Plano de aplicação da metodologia de validação Grupo Focal	71
M Roteiro para orientação do Grupo Focal	75
N Questionário inicial de reconhecimento do domínio do público que compõe o Grupo Focal sobre o tema	80
O Questionário final de análise de resultado imediato após apresentação e uso do diagrama proposto para o estudo de caso UnB	87
P Diagrama final do ciclo de evasão da UnB	91

Lista de Figuras

4.1	Stocktaking: adaptação do protocolo de revisão sistemática de Kitchenham e Carters	14
5.1	Diagrama parte 1 - ingresso.	34
5.2	Diagrama parte 2 - aluno vinculado à IES UnB.	34
5.3	Diagrama parte 3 - aluno padrão.	35
5.4	Diagrama parte 4 - aluno em novo contexto.	36
5.5	Diagrama parte 5 - aluno em risco de evasão.	37
5.6	Diagrama parte 6 - provável formando.	40
5.7	Diagrama parte 7 - aluno evadido.	41
5.8	Diagrama parte 8 - aluno formado.	41
F.1	Mapa conceitual preliminar: Forma de ingresso	64
G.1	Mapa conceitual preliminar: sistema de ingresso	65
H.1	Mapa conceitual preliminar: IES	66
I.1	Mapa conceitual preliminar: aluno	67
J.1	Mapa conceitual preliminar: situação acadêmica	68
K.1	Diagrama de máquina de estados - método de Mealy e técnica <i>statecharts</i> .	70
L.1	Planejamento de aplicação do Grupo Focal	72
L.2	Planejamento de aplicação do Grupo Focal	73
L.3	Planejamento de aplicação do Grupo Focal	74
M.1	Roteiro de direcionamento para aplicação da metodologia	76
M.2	Roteiro de direcionamento para aplicação da metodologia	77
M.3	Roteiro de direcionamento para aplicação da metodologia	78
M.4	Roteiro de direcionamento para aplicação da metodologia	79
N.1	Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal . . .	81

N.2	Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal . . .	82
N.3	Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal . . .	83
N.4	Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal . . .	84
N.5	Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal . . .	85
N.6	Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal . . .	86
O.1	Questionário final para análise de resultados	88
O.2	Questionário final para análise de resultados	89
O.3	Questionário final para análise de resultados	90
P.1	Diagrama final com correções a partir do Grupo Focal	91

Lista de Tabelas

5.1	Seleção de estudos da revisão sistemática	21
5.2	Dicionário de definições dos conceitos encontrados na literatura através do método de revisão sistemática Stocktaking	24
A.1	Revisão sistemática: pesquisa de termos em português em novembro de 2018	56
B.1	Revisão sistemática: pesquisa de termos em Inglês em novembro de 2018 .	57
C.1	Revisão sistemática: bases de dados	58
D.1	Revisão sistemática: estudos e resumo crítico	61
E.1	Revisão sistemática: resultado simplificado da seleção	63

Lista de Abreviaturas e Siglas

Andifes Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior.

CNE Conselho Nacional de Educação.

CPA Comissão Própria de Avaliação.

CRD *Centre for Reviews and Dissemination* - Centro de Revisões e Disseminação.

DEG Decanato de Ensino de Graduação.

DNA *Deoxyribonucleic Acid* - Ácido Desoxirribonucleico.

DOAJ *Directory of Open Access Journals* - Diretório de Revistas de Acesso Aberto.

EF Ensino Fundamental.

ENEM Exame Nacional do Ensino Médio.

ERIC *Education Resources Information Center* - Centro de Informações sobre Recursos Educacionais.

ES Ensino Superior.

GF Grupo Focal.

IES Instituições de Ensino Superior.

IME Instituto Militar de Engenharia.

MEC Ministério da Educação.

MM Máquina de Mealy.

MW Matrícula Web.

NHMRC *National Health and Medical Research Council* - Conselho de Pesquisa Nacional de Saúde e Medicina.

OECD Organisation for Economic Co-operation and Development - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

OMT *Object Modeling Technique* - Técnica de Modelagem de Objetos.

OOSE Object-Oriented Software Engineering.

PAS Programa de Avaliação Seriada.

PBE Prática Baseada em Evidências.

PEC-G Programa de Estudantes - Convênio de Graduação.

PIB Produto Interno Bruto.

PISA Programa Internacional de Avaliação de Alunos.

RS Revisão Sistemática.

SAA Secretaria de Assuntos Avançados.

SIGRA Sistema de Graduação.

TGM Trancamento Geral de Matrícula.

TR Trancamento Parcial.

UAB Universidade Aberta do Brasil.

UFG Universidade Federal de Goiás.

UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro.

UML *Unified Modeling Language* - Linguagem de Modelagem Unificada.

UnB Universidade de Brasília.

USP Universidade de São Paulo.

VEST HE Vestibular para cursos que exigem Habilidade Específica.

Capítulo 1

Introdução

A permanência do aluno na instituição de ensino declarada na Constituição brasileira como um direito da população, depara-se com a realidade da evasão nos diferentes níveis educacionais [1]. Metade dos brasileiros na faixa etária em que deveria ter concluído a graduação, 25 a 60 anos de idade, não chegou ao ensino médio. E para os que alcançaram o nível superior, a taxa de evasão, de 2007 a 2017, oscilou em torno dos 22% [2][3]. O que evidencia o acúmulo da evasão estudantil no sistema educacional do país e representa danos aos evadidos, à economia e ao desenvolvimento da sociedade [4].

No período de 2012-2014, as matrículas no ensino superior ocorreram na faixa dos 7 milhões ao ano, nos anos seguintes 2015-2017, período previsto pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) [5][6] para a conclusão dos precedentes matriculados, o número de concluintes foi inferior a 1,2 milhões ao ano. Esses números evidenciam o desafio das instituições de ensino superior frente a necessidade de expansão do acesso à educação superior para atender a demanda da população em paradoxo com o problema da evasão estudantil [7][8].

Os estudos e avaliações sobre as taxas de evasão focam o problema sob distintas definições e conceitos correlacionados entre si pelo fenômeno da interrupção do ciclo de estudos. As pesquisas, em geral, têm dificuldade de caracterizar a evasão em seu escopo por meio de delineamento de larga escala e de estudos longitudinais para acompanhar a trajetória acadêmica do estudante de maneira a evidenciar com maior precisão outros aspectos relacionados ao abandono dos estudos. Sendo eles: retenção, mobilidade estudantil, transferência, pausa dos estudos, matrícula simultânea em instituição de ensino, ou ainda, reingresso após curto ou longo período de pausa dos estudos. O que representa uma tendência crescente na atualidade de mudança do perfil dos estudantes da educação superior [9][10].

Dessa forma, a evasão apresenta-se como um desafio para os sistemas e gestores educacionais e tem sido tema de pesquisa para organizações nacionais e internacionais. Busca-se

a compreensão do fenômeno da evasão educacional de maneira ampla para auxiliar e estimular políticas e estratégias de promoção da permanência do estudante no sistema educacional. Contribuindo para reduzir a pirâmide de exclusão social e promover o sucesso escolar nos diversos sistemas e níveis educacionais [11].

As diversas nomenclaturas utilizadas nas pesquisas sobre evasão educacional buscam evidenciar o foco da investigação. Mas, também podem configurar: vieses no tratamento e na análise dos dados pela multiplicidade de definições correlatas, delineamentos distintos nas amostras, modelos de cálculo e de análise. O que pode resultar em diferentes interpretações e tratamento do fenômeno, imprecisão na identificação e tratamento dos diferentes contextos acadêmicos e sociais em que ocorre a evasão no ensino superior.

Como então contribuir para a sistematização das definições sobre evasão estudantil no ensino superior a fim de que os estudos nessa área obtenham progresso e contribuam para uma maior efetividade das políticas de redução do problema?

O mapeamento de domínio como método formal de sistematização de conhecimento e sua modelagem em diagramas de estados são ferramentas que podem contribuir sob o aspecto de organização da informação e de especificação formal e explícita do contexto para que os estudos sobre evasão evoluam de maneira sistemática [12]. A sistematização categórica do conhecimento, de leitura comum e, paralelamente, individualizada no meio acadêmico, busca evitar equívocos na interpretação e definição de conceitos num escopo de domínio amplo. Por sua vez, a modelagem computacional por um sistema de diagramação amplia as possibilidades de um conhecimento organizado e sistematizado pela ciência da computação com seus métodos e conexões racionais direcionados aos objetos limitados, particulares e passíveis de verificação [10][13][14].

Dessa forma, o trabalho consiste de um estudo sobre evasão na educação superior para propor uma representação semântica consistente por mapas conceituais e máquina de estados. Esta representação semântica obtida a partir do conhecimento estabelecido poderá ser aplicado em diversos contextos educacionais, cuja representação criada a partir do estudo de caso visa contribuir com avanços na área de educação.

1.1 Objetivos geral e específicos

Como objetivo geral, o trabalho propõe uma modelagem computacional por máquina de estados do ciclo da evasão estudantil para o estudo de caso na Universidade de Brasília (UnB).

Como objetivos específicos o trabalho propõe:

1. um dicionário de dados sobre as definições da evasão na educação superior;

2. um mapa de conceitos correlacionados entre si para a definição empírica do domínio da evasão no Ensino Superior (ES);
3. um modelo de diagramação para representação do ciclo da evasão no estudo de caso do sistema de gestão acadêmica da UnB utilizando o ambiente *Lucidchart*.

1.2 Metodologia da pesquisa

O método é de natureza exploratória e qualitativa para construir uma representação semântica sobre o tema, segundo uma abordagem de pesquisa documental e bibliográfica de tratamento semântico qualitativo no universo educacional [14]. O método de revisão sistemática reuniu a base empírica e na construção do modelo computacional utilizou-se de métodos e ferramentas da tecnologia da informação para fornecer conceitos contextualizados com sua semântica processável por máquina [15] [16]. As ferramentas e métodos utilizaram como base a metodologia do diagrama de máquina de estados da linguagem *Unified Modeling Language* - Linguagem de Modelagem Unificada (UML) e a técnica *statecharts*, especializada em formalismo computacional visual para sistemas complexos.

O trabalho é organizado em capítulos. Os objetivos e tema são apresentados no capítulo 1. No capítulo 2 os fundamentos teóricos sobre a origem do problema da evasão e seu contexto atual. No 3º capítulo, os fundamentos sobre a diagramação como suporte para organização e utilização do conhecimento. Já no capítulo 4, é apresentada a metodologia adotada que utiliza revisão sistemática, mapa conceitual, diagramação UML junto a técnica *Statecharts* e grupo focal. No 5º, os resultados da aplicação metodológica culminam na sistematização proposta: o uso da diagramação aplicada a evasão no ensino superior, validada semântica e empiricamente por Grupo Focal (GF). Por fim, os capítulo 6 e 7, trazem, respectivamente, a discussão dos resultados e a conclusão.

Capítulo 2

O Problema da Evasão no Ensino Superior

A evasão na educação superior está intimamente ligada ao perfil individual dos discentes, bem como à formação histórica e social das instituições de ensino superior [17]. Neste capítulo apresenta-se uma discussão sobre o problema da evasão nos contextos do desenvolvimento histórico das universidades, dos perfis dos estudantes ao longo das transformações sociais e da dimensão atual que a problemática ocupa na economia do país e das universidades públicas.

2.1 Quando surgiu a evasão na educação superior

A evasão é uma realidade que acompanha a jornada acadêmica desde o período inicial das universidades. Os primeiros casos de evasão do ensino superior foram registrados na primeira universidade ocidental, *University of Bologna*, a *Alma Mater*, fundada em 1088 através da bula do Papa Gregório IX, *Parens scientiarum* [18][19]. Após o período de constituição das Universidades ocidentais na Idade Média, outro grande marco para o ensino superior foram as revoluções industrial e francesa. A partir dele, as Universidades passaram a receber um novo perfil de alunos advindo da classe emergente da época, a burguesia. Estes vislumbravam na educação superior um patrimônio que poderia perpetuar a configuração social instável que viviam e correspondiam a uma camada populacional mais numerosa, provocando a extensão do ensino superior [20][21].

Enquanto na Europa ocorriam as movimentações da revolução, no Brasil ocorria a chegada da família real portuguesa que permitiu, em 1808, a expansão do ensino superior no país com a criação de mais três instituições de ensino superior para atender a falta de mão de obra nas áreas da saúde e da defesa. Além da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, hoje Instituto Militar de Engenharia (IME), criada em 1792 no

Rio de Janeiro por ordem da Rainha de Portugal, Dona Maria I; a escola de Cirurgia e Anatomia em Salvador, hoje Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia; a escola de Anatomia e Cirurgia, no Rio de Janeiro, atual Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); e a Academia da Guarda Marinha, também no Rio. Por mais de 8 décadas, sem mais opções de cursos, os estudantes obrigavam-se a ir para fora do país, ou a estudar uma área indesejada por falta de recursos para custear os estudos fora [22].

Entre a proclamação da República em 1889 e a Revolução de 1930, a educação superior sofreu diversas alterações devido à mudanças na legislação. Em 1915 através do Decreto nº 11.530, art. 6º, é oficialmente constituída a Universidade no Brasil para suprir a necessidade vigente de profissionais no País. Nas décadas subsequentes o primeiro decreto de formalização das universidades, acirrou a característica de uma universidade de "[...] ser *locus* de investigação e de produção do conhecimento", dependendo para isso, da autonomia e liberdade universitária, e a autoridade governamental, fato que provocou polarização da sociedade [22].

Um dos pontos decisivos para o aumento da tensão social e a expansão do número das vagas para a educação superior foi o crescimento do número de matrículas no ensino médio que chegou às portas do ensino superior. Em 1960, 29 mil aprovados no vestibular não puderam ingressar em cursos de graduação. A situação agravou-se ao ponto de, em 1969, 162 mil aprovados ficarem sem vagas no sistema de educação superior [20].

Perante a disparidade entre os números de procura e oferta de vagas, a preocupação predominante das Universidades, até então recentemente instituídas no Brasil, não era a evasão [22]. No plano político da reforma universitária em 1968, prevaleceu a gestão da educação superior como meio para o desenvolvimento econômico. As estratégias adotadas pela nova gestão favoreceram a criação de novas instituições de ensino superior privadas que, de 435 instituições na década de 70, saltou para 1801 em 2004, enquanto as instituições de educação superior públicas, de 184, entre oscilações, passou para 219 no mesmo período [23].

2.2 O estudo da evasão no ensino superior brasileiro

No Brasil, a evasão no ensino superior tornou-se oficialmente matéria de estudos em 1995. A realização de um Seminário sobre evasão nas universidades brasileiras foi o ponto de partida para a criação da Comissão Especial Acerca da Evasão nas Universidades Brasileiras, considerada o marco do início dos estudos sobre a evasão estudantil no País. A existência da Comissão culminou do apontamento de falhas nos sistemas de mensuração

das taxas da evasão no ensino superior que questionavam a eficiência das instituições frente aos recursos financeiros investidos pelo País [24].

Uma das contribuições da Comissão para o desenvolvimento das pesquisas sobre a evasão no ensino superior brasileiro consiste no cronograma de elaboração e implementação de pesquisa, adjacente aos resultados quantitativos e às conclusões dos estudos. Juntos, esses elementos constituem um modelo de pesquisa delineado por docentes do ensino superior brasileiro que mobilizaram esforços nacionais para o levantamento de informações melhor contextualizadas sobre o quadro da evasão no ensino superior. A Comissão reuniu a avaliação de mais de 67% das instituições de ensino superior públicas da época, um total de 53 instituições [25].

Foram parte do cronograma: a organização de um corpo docente coerente à questão de pesquisa, a definição dos objetivos e dos conceitos de base usados nos parâmetros metodológicos, a articulação entre as instituições de ensino superior para levantamento e discussão dos dados numéricos, as avaliações contínuas sobre a qualidade dos dados coletados, a avaliação conjunta dos resultados e as conclusões [25].

Apesar do objetivo da Comissão de chegar a um conceito comum para a evasão no ensino superior, foi acordado que caberia ao pesquisador escolher o conceito de acordo com seu intento. Isso, devido às particularidades dos estudos. As realidades que interferem a trajetória acadêmica do aluno são pré-requisitos para a análise real dos dados, o que inclui perspectivas socioculturais, econômicas, institucionais e individuais, entre outras. [25].

Quanto ao Fórum, as disposições consideraram que a evasão e a retenção não seriam tratadas separadamente no processo das avaliações institucionais, condição necessária para que os indicadores mais significativos do abandono dos cursos de graduação fossem relacionados com as questões internas das instituições [25].

Após as duas frentes de pesquisa, o Fórum de 1994 que desencadeou a Comissão de 1996, houve o início de uma série de estudos dissociados sobre o tema da evasão no ensino superior que, aparentemente, contiveram as primeiras resoluções sobre a importância da escolha da definição da evasão em vista da distorção dos resultados. Mesclar ou definir estaticamente os conceitos sobre a evasão no ensino superior como as primeiras hipóteses consideradas pelo Seminário e pela Comissão, não abarcam a gama de possibilidades de abordagens do problema, o que deixou uma lacuna após o término da Comissão. As falhas nas taxas das pesquisas foram comprovadas, porém, a adversidade inicial da questão, as definições, ficaram em aberto [9].

2.3 Reflexos da evasão para a análise de investimentos no ensino superior

Neste ano, 2019, 23 anos após a Comissão, o ensino superior brasileiro passa por semelhantes questionamentos a respeito da eficácia do sistema. Em 2018 o Ministério da Educação (MEC) divulgou dados sobre os custos da manutenção dos alunos nas Universidades e Institutos pelos quais é responsável. Em vista de subsidiar reflexões de gestores do executivo sobre a sustentabilidade da rede federal, o Ministério salientou que deve-se considerar o impacto que mudanças na rede provocam no orçamento da união. O gasto calculado foi de R\$ 37.551,20 por universitário em 2016, número 4 vezes maior que o investimentos por aluno no Ensino Fundamental (EF) [26].

Apontado pela Organisation for Economic Co-operation and Development - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) como próximo a investimentos de países europeus, o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil aplicado à educação, 5,4% em 2018, é o que exibe maior disparidade na distribuição entre os níveis superior e fundamental de ensino. E se comparado a países que aplicam menos porcentagem como o México, Colômbia e Uruguai, apresenta menor pontuação no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), teste da OECD. Fatos que abrem espaço para considerações a respeito de melhorias na eficiência dos investimento [2].

Um gasto dispendioso no ensino superior acontece por causa da evasão. Os investimentos das universidades são calculados no início de cada ano considerando o número de matrículas. Entretanto, em especial nos dois primeiros anos de cada curso, há estudantes que interrompem o ciclo de estudos em que se matricularam e deixam vagas em aberto. Por conseguinte, todos os anos as instituições de ensino superior públicas programam seus gastos com base em um contingente de alunos que no final do período não utiliza mais os serviços disponibilizados pela instituição [10].

Há necessidade de um conhecimento que permita informações precisas sem que seja necessário generalizar os contextos. Isso porquê os aspectos individuais dos escopos de pesquisas e as particularidades dos regimentos das instituições de ensino superior são características indispensáveis para a escolha do conceito a ser utilizado nas pesquisas. Um sistema de classificação das definições de uso prático no meio acadêmico possibilita a leitura comum dos tipos de evasão e evita equívocos na interpretação e aplicação de conceitos em um domínio. Perante as diferentes perspectivas possíveis de estudo do fenômeno, a classificação deve ser capaz de permitir a implementação de informações atuais e modificadas em diferentes contextos. Para tanto, a diagramação do domínio da evasão referente ao contexto de gestão da IES e de suas respectivas definições prevê *articular* os esforços das pesquisas direcionando os gestores e discentes na identificação do risco de

evasão.

Quanto ao estudo de caso e divulgação no meio acadêmico, o objetivo é ampliar as possibilidades de acesso e participação dos gestores e estudantes no processo de redução da evasão. Para isso, a diagramação, uma ferramenta computacional visual, propõe a classificação hierárquica baseada no sistema de gestão interno da universidade e nos diferentes estados em que o aluno pode se encontrar durante seu período formativo para a compreensão semântica da informação por parte de todo o corpo acadêmico. Com isso, o trabalho de identificação e medidas dos programas de permanência ganham um facilitador de informação computacional personalizada de cada estudante.

Capítulo 3

Especificação de Dados no Contexto Acadêmico Utilizando UML

Dentre os processos administrativos de uma IES, as formas de ingresso, o acompanhamento acadêmico e as causas de desligamento da instituição são exemplos de variáveis determinantes para os estudos sobre o fenômeno da evasão no ensino superior. Esses e outros eventos, no entanto, têm definições diferentes entre as IES, mudando de nomenclatura e/ou de significado. Neste capítulo a modelagem UML é proposta para a especificação do ciclo de evasão nas realidades das universidades públicas por meio de um estudo de caso.

3.1 UML na modelagem de comportamentos ordenados por eventos

A UML é um modelo de linguagem para a estruturação de projetos de software. Resultado do trabalho de desenvolvimento de três métodos da programação orientada a objetos na década de 90: Booch, Object-Oriented Software Engineering (OOSE) e *Object Modeling Technique* - Técnica de Modelagem de Objetos (OMT), a UML é designada a compreensão de sistemas complexos e hoje está em sua versão 2.5.1 beta [27] [28].

O ofício de uma linguagem é fornecer vocabulário válido e estabelecer regras de uso comum para organizar e repassar informação compreensível, tal qual é a função da UML que tem seus elementos e regras voltados a representação conceitual e física de sistemas de software. E da mesma maneira que há diferentes linguagens para a construção da informação, há diferentes ferramentas para o desenvolvimento de software. Nesse sistema, a UML é uma ferramenta capaz de interagir com outros recursos de desenvolvimento. Embora sua concepção tenha sido originalmente voltada a sistemas de software, a UML

dispõe de capacidade expressiva para modelar outros tipos de sistemas orientados a objetos [16].

O desenvolvimento orientado a objetos enxerga todos os elementos do contexto de aplicação do sistema como objetos que pertencem a uma classe (conjunto de objetos que partilham dos mesmos atributos, operações, relacionamentos e semântica). Cada objeto tem uma identificação, um estado e um comportamento próprios em relação aos demais objetos. O comportamento entre objetos de uma classe é ponto fundamental para a definição do processo de modelagem em diagramação de um sistema [16].

O diagrama é o elemento gráfico próprio da UML para a modelagem do sistemas. Na UML, a partir da versão 2.0, são 13 os tipos de diagramas entre os diagramas estruturais: Diagrama de Classes, Diagrama de Objetos, Diagrama de Pacotes, Diagrama de Componentes, Diagrama de Implantação e Diagrama de Estrutura Composta; e comportamentais: Diagrama de Casos de Uso, Diagrama de Sequência, Diagrama de Comunicação, Diagrama de Máquina de Estados, Diagrama de Atividade, Diagrama de Visão Geral de Interação e Diagrama de Tempo ou de Temporização [29].

Os sistemas de gestão acadêmica administram estados(objetos) que interagem entre si a partir do acontecimento de eventos. Portanto, para o estudo de caso deste trabalho, foi adotado um tipo específico de diagrama, o de Máquina de Estados.

3.2 Diagrama de estados

O Diagrama de Gráfico de Estados, a partir da versão 2.0 chamado de Diagrama de Máquina de Estados, ou apenas diagrama de estados, é uma ferramenta gráfica que demonstra o comportamento do elemento através de um conjunto finito de estados. É utilizado para a visão dinâmica do sistema, comportamento colaborativo entre os objetos no fluxo de estados e transições potenciais. No desenvolvimento de um diagrama de estados, a máquina de estados modela o comportamento dos objetos e pode ter diferentes metodologias de representação, a utilizada neste trabalho é a de Mealy [30], em associação com a *Statecharts* para o diagrama [31].

A Máquina de Mealy é uma máquina de estados finitos diferente dos autômatos finitos pela capacidade em gerar saídas alfanuméricas de acordo com conjunto escolhido para o alfabeto de símbolos de saída. Seu uso se aplica, por exemplo, a tarefas computacionais complexas como a implementação de compiladores, reconhecimento de padrão, processamento de linguagem, protocolos em redes, sequenciamento de *Deoxyribonucleic Acid* - Ácido Desoxirribonucleico (DNA), definição de documentos e engenharia de software (especificadamente em UML). Como facilitadora do processo de engenharia reversa em UML, a técnica de extensão de máquinas de estado, *statecharts*, proporciona mecanismos de ex-

pressão de profundidade, ortogonalidade e transmissão de comunicação, características exploradas nos capítulos seguintes.

3.3 O ambiente *Lucidchart*

O *Lucidchart* é uma ferramenta online de produção visual com suporte para a construção de diagramas, visualização de dados e colaboração entre construtores. É online e fornece ao usuário recursos para construção de fluxogramas, mapa mental, UML, relacionamento de entidades e análise de negócios, entre outros como recursos para apresentações em reuniões, projetos de arquitetura, engenharia etc. Foi escolhida para implementação do diagrama do estudo de caso UnB por indicação profissional da área, pelo recurso online e pela facilidade de aprendizagem intuitiva da ferramenta.

Capítulo 4

Metodologia Utilizada

A sequência e interação entre as metodologias desenvolveu um itinerário próprio que compõe a metodologia do trabalho: a metodologia de modelagem do ciclo de evasão no estudo de caso da diagramação aplicada ao sistema de gestão acadêmica da Universidade de Brasília. Formalizado em diagrama UML, o ciclo de evasão é resultado da revisão sistemática para exploração do tema, dos mapas conceituais para a definição do domínio e do estudo do regimento interno da UnB.

No primeiro esforço para a aproximação do tema, foi feita uma revisão sistemática das definições mais significativas. Obteve-se nos resultados termos relacionados aos sistemas de regimento das universidades também indispensáveis para a proposta de redução da evasão estudantil. Junto às definições da evasão, esses termos deram origem aos mapas conceituais que dizem da admissão do indivíduo no sistema de ensino superior à finalização do ciclo de estudos, com ou sem diplomação na graduação iniciada.

Com a definição do domínio, a existência de ciclos de evasão independentes tornou-se eminente e, embora os mapas conceituais sejam ferramentas de organização e representação gráfica do conhecimento sobre determinado domínio, não seriam suficiente para extrair e representar as hierarquias, ortogonalidade e interações entre os estados do ciclo de evasão. Para tanto, a UML (específica em facilitar a visualização, caracterização, construção e documentação de artefatos de sistemas complexos), foi escolhida. Organizar, no entanto, todos os ciclos de evasão das universidades brasileiras seria um trabalho de maior amplitude, o que levou a escolha de uma universidade para modelo, a Universidade de Brasília.

4.1 Protocolo de revisão sistemática

A revisão sistemática é um método que procura identificar, interpretar e avaliar estudos disponíveis e relevantes ao pesquisador, além de responder uma questão específica

de pesquisa, ou um tema, ou ainda um fenômeno de interesse [32]. É classificada em: quantitativa, revisão sistemática com metanálise (procedimento estatístico para sintetizar resultados quantitativos de diferentes estudos); qualitativa, revisão sistemática que não usa a metanálise para a síntese dos resultados; e quantitativa e qualitativa simultaneamente, revisão sistemática que utiliza dados experimentais e não experimentais, por conseguinte, passíveis de metanálise e metassíntese qualitativa (revisão bibliográfica baseada em evidências) [21].

Neste trabalho a revisão sistemática é qualitativa e segue as Diretrizes para a Realização de Revisões Sistemáticas de Literatura em Engenharia de Software na versão 2.3. O documento das Diretrizes foi elaborado por Kitchenham e Charters e revisado pelos membros do Projeto de Engenharia de Software Baseado em Evidências (*Evidence-based Software Engineering*, EBSE). O documento foi alicerçado em: reuniões com especialistas de domínio em disciplinas interessadas na Prática Baseada em Evidências (PBE); revisão de três diretrizes voltadas à saúde, Cochrane, *Centre for Reviews and Dissemination* - Centro de Revisões e Disseminação (CRD) e *National Health and Medical Research Council* - Conselho de Pesquisa Nacional de Saúde e Medicina (NHMRC), que são especializadas na fundamentação e divulgação de revisões sistemáticas; experiências do projeto de engenharia de software nas Universidades de Keele e Durham e em livros que descrevem princípios de revisão sistemática [33].

Visto que o método de revisão sistemática é mais frequente na área da saúde em relação às demais áreas, as adaptações eram um retrabalho aos pesquisadores. O objetivo do documento gerado por Kitchenham e Charters é apresentar uma metodologia para realização de revisão sistemática de matérias empíricas para a comunidade de engenharia de software. O cerne da proposta é a elaboração de um protocolo cuja função é especificar os métodos e elementos para realizar uma revisão sistemática[33].

A revisão sistemática consiste no estudo secundário (revisão de todos os estudos empíricos relacionados a uma questão de pesquisa específica). Neste trabalho, porém, a base empírica restringe-se a definições sobre evasão pertinentes ao ensino superior e relevantes para a construção de uma ontologia em Web Semântica. Dessa forma, o protocolo de Kitchenham e Carters foi adaptado e consolidado de 10 para 6 passos, concorde à figura 4.1.

As modificações decorreram nos 3º e 4º passos, compactados no 3º, bem como o 6º e 7º passos no 5º. O 8º e o 9º passos foram concatenados no 6º, uma vez que não há necessidade de metanálise dos dados de natureza qualitativa e a estratégia de disseminação é o resultado final, o inventário que corresponde ao dicionário de dados divulgado na comunidade científica acadêmica na publicação desde estudo. O 10º passo corresponde à composição do protocolo ao longo da sua adaptação. Visto isso, a estrutura obtida a

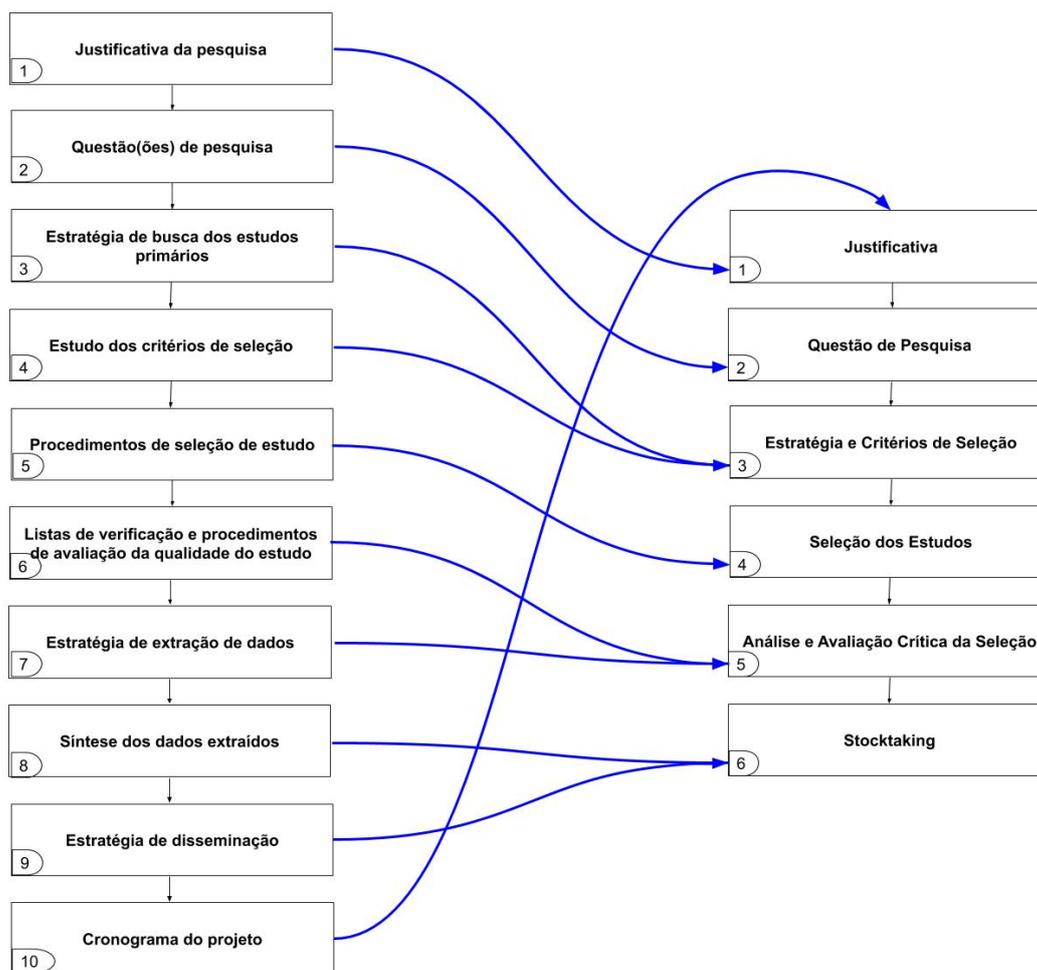


Figura 4.1: Stocktaking: adaptação do protocolo de revisão sistemática de Kitchenham e Carters

partir das apropriações do PKC designa o Protocolo Stocktaking, composto de 6 passos:

1. **Justificativa:** fundamentação do porquê a revisão sistemática é necessária para o contexto.
2. **Questão(ões) de pesquisa:** quesito a ser respondido pelos resultados da pesquisa.
3. **Estratégia e critérios de seleção:** prevê a busca de estudos primários, incluindo termos de pesquisa e bases de dados a serem consultados com o objetivo de determinar quais estudos são incluídos ou excluídos da Revisão Sistemática (RS).
4. **Seleção de estudo:** deve descrever como os critérios de seleção serão aplicados para a revisão sistemática a partir da questão de pesquisa.
5. **Análise e avaliação crítica da seleção:** é a fase onde avalia-se individualmente a qualidade dos estudos, nessa fase, determina-se as informações relevantes dos estudos primários a serem utilizadas.

6. **Stocktaking:** inventário final de estudos incluídos e resumo das definições de avaliação.

O resultado da revisão sistemática é um concatenado das informações mais relevantes para o estudo. Como o objetivo deste trabalho é uma sistematização, há a necessidade de delinear o domínio da pesquisa a partir da revisão sistemática para identificar os conceitos-chave e relacionamentos entre eles. Para tanto utilizou-se o Mapa Conceitual.

4.2 Representação do domínio em mapa conceitual

Os mapas conceituais são ferramentas de organização e representação gráfica do conhecimento sobre determinado domínio. Criados para a pesquisa sobre aprendizagem significativa do cientista e professor Novak na década de 70, os mapas conceituais atualmente são utilizados como ferramenta também em outras esferas de conhecimento. Sua composição é baseada na hierarquia de conceitos e relações para responder uma determinada questão focal [34]. Escritos dentro de formas geométricas (quadrado ou círculo), os conceitos são relacionados por palavras ou frases colocadas entre as linhas que os interligam, o que forma uma rede de informações. O conhecimento é representado na rede de maneira hierárquica, dos conceitos mais gerais aos mais específicos. São três as etapas principais para a implementação de uma mapa conceitual: definição do contexto, identificação dos conceitos-chave e elaboração de um mapa conceitual preliminar.

1. **Definição do contexto:** o mapa conceitual responde uma pergunta ou problema específico sobre o domínio representado. Para determinar o contexto ideal do mapa, a pergunta deve expressar o ponto central da situação sobre a qual se organiza o conhecimento.
2. **Identificação dos conceitos-chave:** nessa etapa gera-se uma lista de conceitos com número de 15 a 25 palavras, comumente suficientes para o processo. Listados do mais geral, aos mais particulares, os conceitos devem ser selecionados de acordo com a assertividade com que respondem a questão focal. Durante a execução desse processo, pode surgir novos conceitos, não sendo necessário utilizar todos da lista.
3. **Elaboração de um mapa conceitual preliminar:** para essa etapa a ferramenta *Cmap Tools* oferece suporte especializado na arquitetura dos mapas. Considerando que ele muda diversas vezes ao longo da sua construção, o programa *Cmap Tools* proporciona facilidades para alterações rápidas na estrutura, permite colaboração entre pessoas, é um software livre e inclui versão *in cloud*.

Concluída a terceira etapa, é necessário realizar revisões nas quais pode-se identificar a necessidade de agregar novos conceitos e novas relações. Ao final das revisões, a proposta é divulgar o conhecimento construído (sistematização do ciclo de evasão) ao corpo acadêmica em uma linguagem de acesso comum e intuitiva, o método utilizado para isso foi a UML.

4.3 A máquina estados finitos de Mealy e a técnica *Statecharts* na diagramação UML

A Máquina de Mealy (MM) é semelhante a um autômato finito (modelo computacional reconhecedor de linguagem regular), com a diferença de que na MM há uma saída não limitada à lógica binária para cada transição de estado, o que significa que a cada mudança de estado pode haver uma saída de diferentes tipos, inclusive strings [35].

A definição formal da MM é uma sêxtupla cujas saídas são associadas às transições. Seu modelo matemático é $M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F, \Delta)$ na qual [36]:

- Σ é um conjunto de estados não vazio e finito;
- Q é o alfabeto de símbolos de entrada (conjunto finitos e não vazio);
- δ é a função de transição de estados: $\delta: \Sigma \times Q \rightarrow \Sigma \times \Delta$;
- q_0 é o estado inicial, um elemento distinguido de Σ ;
- F é um subconjunto de Σ , chamado de conjunto de estados finais;
- Δ é um conjunto de símbolos de saída, ou simplesmente alfabeto de saída.

Enquanto máquina de reconhecimento de linguagem, o que determina a utilidade da leitura de uma MM em um sistema é o domínio da aplicação. Nesta dissertação, o objetivo MM está condicionado ao padrão da diagramação em UML que tem quatro funções básicas: visualizar, especificar, construir e documentar os artefatos de um sistema complexo [16]. O sistema proposto para estudo nesta monografia tem elementos hierárquicos, de comunicação paralela e concorrentes. Para que seja aplicada a engenharia reversa, a metodologia de diagramação *Statecharts* foi preterida pela ênfase em tratar de hierarquias, concorrência e comunicação entre os artefatos do contexto.

A técnica de extensão do diagrama de estados, *statecharts*, é um formalismo para a descrição de estados e transições de aspecto modular através da decomposição AND/OR de estados, transições entre níveis e um mecanismo de transmissão para comunicação

entre componentes concorrentes. Numa análise minimalista, *statecharts* é a união do diagrama de estados, com mecanismos de profundidade, ortogonalidade e transmissão de comunicação. Para diagramas baseados nessa técnica, são necessários um conjunto de estados, transições, eventos, condições para transição e variáveis(objetos) [31].

Para caracterizar o paralelismo em um *statecharts* usa-se as *ações*. A ação, mudança de expressão, variável ou evento, demonstra o efeito de um estado ortogonal em outro também ortogonal [37].

Individualmente o estado é uma situação específica dentro de um sistema que contém o valor correspondente à variável em um dado instante. O estado básico é aquele que não tem subestados, e o estado não-básico, possui subestados. Os não-básicos, têm duas formas de classificação para a divisão dos subestados: AND ou OR. Esta indica que o sistema sempre estará em apenas um subestado, e aquela, que pode ocorrer de o estado estar em mais de um subestado paralelamente [37].

As transições, representadas por setas, caracterizam a mudança de estado no sistema e podem ter nomes/rótulos para explicitar alguma característica adicional [37].

Eventos são os motivos que levam à mudança de estado dentro do sistema. Podem contar com uma condição, chamada condição-guarda, que indica a mudança de estado que só poderá ocorrer se aquela condição específica for satisfeita [37].

Mesmo com a utilização desses recursos, pode acontecer que a especificação do sistema fique muito complexa, possibilidade constante em sistemas de caso de uso real. O *statechart* tem uma característica chamada de *zoomning* ou *unclustering* que conserva a hierarquia, mas, permite a visualização em níveis diferentes de abstração, ou seja, é uma decomposição de diagrama.

As regras para a estruturação do diagrama de estados, Máquina de Mealy e *Statechart*, precisam de um ambiente de construção para serem executadas. O recurso escolhida como ambiente de implementação do modelo proposto neste estudo foi o *Lucidchart*.

4.4 Grupo Focal

GF é a interação entre um grupo através de tema(s) pontual(is). Utilizado em contextos diversos (escolas, empresas, saúde, política e organizações formais, dentre outros) tem 3 funções principais: exploratória, clínica e experimental como formas respectivas de angariar conhecimento sobre causa para tomada de decisão, promover reflexões sobre a temática e como técnica de aproximação de um assunto pouco explorado [38] [39].

A técnica originou das entrevistas em grupo e dela difere pela função do entrevistador. Nas entrevistas o foco do entrevistador deve estar nas respostas individuais dos participantes, no GF, ele facilita a discussão e considera a opinião formada pelo grupo[39].

A metodologia de GF empregada neste estudo é definida em quatro estágios para as etapas de execução do método:

1. **Recrutamento.** Os participantes podem ser recrutados pelos pesquisadores, voluntários ou por um grupo externo ou agência profissional.
2. **Moderação.** Realizada por um moderador e apoiada por um moderador assistente, consiste da gravação / anotações.
3. **Análise.** O procedimento para a análise depende dos objetivos da pesquisa. Geralmente, projetos maiores requerem uma análise mais detalhada (com base em transcrições semi-detalhadas), enquanto projetos menores (convencionais) de curto prazo precisam de menos tempo (normalmente baseados em transcrições, mas às vezes apenas em notas de campo).
4. **Reportagem.** Pode ser feita por escrito e por vezes complementada com apresentações orais. Os tipos mais rápidos de análise baseiam-se principalmente em sessões de interrogatório e notas de campo após cada GF.

A metodologia para validação semântica da sistematização proposta, neste estudo, o GF, é um meio de valoração científica para pesquisas qualitativas. Apesar da semelhança com a técnica da entrevista em grupo, o pesquisador apenas orienta a questão em foco e deixa que o grupo interaja em um ambiente favorável à discussão, que propicie aos participantes manifestar suas percepções e pontos de vista [40].

A sequência de passos metodológicos da estratégia de grupo focal para este estudo foi:

1. Levantamento de um grupo de alunos envolvidos no estudo de caso do ciclo de evasão da UnB (Recrutamento).
2. Elaboração das questões de interação orientada (Moderação).
3. Construção de um roteiro de apresentação da proposta de diagramação para os participantes (Análise).
4. Registros por escrito das conclusões do grupo na reunião (Reportagem).
5. Análise e compilação dos resultados.

Capítulo 5

Diagramação Aplicada ao Sistema de Gestão da Universidade de Brasília

Este capítulo traz a aplicação da metodologia de pesquisa com detalhes do processo de desenvolvimento do estudo de caso.

5.1 Análise de dados da revisão sistemática

O protocolo de revisão sistemática *Stocktaking* reúne a base empírica do estudo no formato final de um dicionário de conceitos, bem como constitui parte da metodologia de desenvolvimento da diagramação em UML no estudo de caso do ciclo de evasão da UnB.

1. Justificativa: a busca preliminar pela definição de evasão em bases de dados com os termos centrais "evasão", "school dropout" retornou artigos, monografias, teses, dissertações, livros, periódicos, sites online, blogs, jornais e afins (Apêndice A e B). No total, mais de 30 milhões de possibilidades de respostas para a definição de evasão, o que justifica a necessidade de um método capaz de extrair os resultados relevantes para a questão proposta. Neste estudo, a revisão sistemática dá credibilidade metodológica à análise das definições. Compreendido isso, segue passo a passo o protocolo de revisão sistemática *Stocktaking*.
2. Questão de pesquisa: identificar trabalhos adjacentes capazes de responder: quais as definições de evasão mais utilizadas e distintas para a comunidade acadêmica?
3. Estratégia e Critérios de Seleção: na junção dos passos que definem bases de dados, estratégia de busca e palavras-chave o protocolo *stocktaking* sintetiza as buscas, atendendo ao princípio de trazer confiança às definições adotadas.

- Bases de dados: *Directory of Open Access Journals* - Diretório de Revistas de Acesso Aberto (DOAJ), *Education Resources Information Center* - Centro de Informações sobre Recursos Educacionais (ERIC), Google Acadêmico e Scielo. As tabelas de seleção das bases de dados constam nos Apêndices C e D;
- Estratégia de busca:
 - Combinação das palavras-chave, aspas e do operador booleano AND.
 - Sempre que possível ordenar os resultados por ordem decrescente de relevância.
 - Utilizar os filtros disponíveis a fim de afunilar a pesquisa em direção às definições do significado de evasão aplicadas ao nível superior de ensino (graduação).
 - Subdividir a seleção em filtro 1 (F1), filtro 2 (F2) e filtro 3 (F3). O F1 considera a coerência do título, descrições de página e quantidade de citações; o F2, o resumo e fundamentação teórica; e o F3, a síntese.
- palavras-chave: evasão , superior, *dropout*, *university*.

4. Seleção de estudo: critérios em ordem decrescente de relevância

- Base de dados em que o trabalho foi publicado e/ou veiculado
- Quantidade de citações em outros trabalhos
- Bibliografia
- Grau de formação e/ou influência do(s) autor(es) na área
- Objetivo do trabalho
- FI (Fator de Impacto) para revistas
- Data de publicação

Síntese dos conceitos encontrados na literatura nacional e internacional sobre o tema. Organizados em ordem cronológica. Variam de conceitos mais abrangentes, como o de Gaioso (2005) que é a definição base nesta pesquisa, até algumas mais detalhadas, como a de Polydoro (2000), também utilizada, em parte, nesta pesquisa.

Tabela 5.1: Seleção de estudos da revisão sistemática

Autor(es)	Definição	Análise Crítica
Tinto (1975) [17]	Evasão: desistência do aluno da formação, resultado das experiências individuais nos sistemas acadêmico e social.	Essa definição trás um aspecto diferencial em relação às demais, a consideração da experiência individual do estudante em relação aos contextos social e acadêmico.
MEC/SESU (1997) [41]	Evasão: alunos que estavam matriculados nesta série no ano anterior e não se matricularam em nenhuma escola no início do ano.	Leva em conta o período de um ano letivo quanto à matrícula do estudante.
Polydoro (2000) [24]	Evasão temporária: o aluno sai parcialmente do curso, mas com a intenção de voltar logo após a solução do problema. Nesse espaço de tempo, entre o abandono, a solução do problema e a volta para o curso, há uma grande probabilidade de o aluno não retornar para o curso no qual ingressou.	Definição que considera as intenções do aluno frente a evasão e deixa espaço para a ação da IES no contexto.
Polydoro (2000) [24]	Evasão definitiva: o aluno se evade e não pretende voltar.	Definição que considera as intenções do aluno frente a evasão.
Continua		

Tabela 5.1 – continuação da página anterior

Autor(es)	Definição	Análise Crítica
Polydoro (2000) [24]	Evasão reversível: depende se a instituição preserva o aluno que pretende se evadir, procurando uma maneira de mantê-lo na instituição mesmo que esteja com a intenção de sair. Por isso, é considerada reversível, pois o aluno quer sair, mas a instituição consegue mantê-lo, suprimindo as dificuldades e necessidades.	Definição que considera as frentes de ação da IES frente a evasão do estudante.
Polydoro (2000) [24]	Evasão irreversível: a instituição pode até tentar, mas não consegue manter o aluno em seu estabelecimento educacional, provocando a evasão escolar.	Definição que considera as intenções do aluno frente a evasão.
Kira (2002) [42]	Evasão: é a perda ou fuga de alunos da universidade.	Concisa e própria para o contexto acadêmico.
Utiyama e Borba (2003) [43]	Evasão: é a saída definitiva do aluno de seu curso de origem, sem concluí-lo.	Considera horizontalmente o percurso acadêmico do estudante quanto ao seu curso de origem, porém, deixa de lado a possibilidade de o aluno iniciar outra formação.
Maia e Meireles (2004) [24]	Evasão consiste em alunos que não completam cursos ou programas de estudo, podendo ser considerados como evadidos aqueles que se matriculam e desistem antes mesmo de iniciar o curso.	Definição que leva em consideração a matrícula.
Gaioso (2005) [9]	Evasão: é um fenômeno social complexo, definido como interrupção no ciclo de estudos.	Abrangente, concisa e útil a todas as fases de ensino.
Continua		

Tabela 5.1 – continuação da página anterior

Autor(es)	Definição	Análise Crítica
Abbad, Carvalho e Zerbiani (2006) [44]	Evasão: refere-se à desistência definitiva do aluno em qualquer etapa do curso.	A palavra "definitiva" exige que o estudo se volte à pesquisa horizontal da trajetória acadêmica do indivíduo e que precisa considerar o registro de desistência da vaga, ou ainda o período considerado para que o aluno perca a vaga do curso.
Silva Filho et al. (2007) [4]	<p>Evasão anual média: mede qual a percentagem de alunos matriculados em um sistema de ensino, em uma IES, ou em um curso em que, não tendo se formado, também não se matriculou no ano seguinte (ou no semestre seguinte, se o objetivo for acompanhar o que acontece em cursos semestrais).</p> <p>Evasão total: mede o número de alunos que, tendo entrado num determinado curso, IES ou sistema de ensino, não obteve o diploma ao final de um certo número de anos. É o complemento do que se chama índice de titulação.</p>	Prevê a possibilidade de diferentes tipos de evasão e seus respectivos cálculos.
Violin (2012) [45]	Evasão: é a saída do aluno da instituição de ensino antes da conclusão do curso.	Não leva em consideração a possibilidade de matrícula em outro curso.

5. Análise e avaliação crítica da seleção: passo simplificado do item 6 e 7 do protocolo de Kitchenham e Carters de acordo com o objetivo deste estudo.

Total de resultados selecionados a partir do filtro 1: 19 (apêndice E). Nessa etapa os estudos foram selecionados com minúcia. Principalmente no que diz respeito ao critério de seleção de quantidade de citações, e influência dos autores na área. Aqui também fora incluso a análise de estudos de bibliografias de referência previamente conhecidas na área.

6. **Stocktaking:** Com os resultados da revisão sistemática, segue a organização do *stocktaking* em forma de um dicionário próprio sobre evasão na tabela 5.2

Tabela 5.2: Dicionário de definições dos conceitos encontrados na literatura através do método de revisão sistemática Stocktaking

Tipo de Evasão	Definição
Abandono	O abandono é a desistência do aluno da formação, resultado das experiências individuais nos sistemas acadêmico e social do colégio [17].
Evasão Anual	Alunos evadidos na série são aqueles que estavam matriculados nesta série no ano anterior e não se matricularam em nenhuma escola no início do ano [41].
Evasão temporária	O aluno sai parcialmente do curso, mas com a intenção de voltar logo após a solução do problema. Nesse espaço de tempo, entre o abandono, a solução do problema e a volta para o curso, há uma grande probabilidade de o aluno não retornar para o curso no qual ingressou [24].
Evasão definitiva	O aluno se evade e não pretende voltar [24].
Evasão reversível	Depende se a instituição preserva o aluno que pretende se evadir, procurando uma maneira de mantê-lo na instituição mesmo que esteja com a intenção de sair. Por isso, é considerada reversível, pois o aluno quer sair, mas a instituição consegue mantê-lo, suprindo as dificuldades e necessidades [24].
Evasão irreversível	A instituição pode até tentar, mas não consegue manter o aluno em seu estabelecimento educacional, provocando a evasão [24].
Continua	

Tabela 5.2 – continuação da página anterior

Tipo de Evasão	Definição
Evasão de curso	Saída definitiva do aluno de seu curso de origem, sem concluí-lo [43].
Evasão contextual ou definitiva	Evasão consiste em alunos que não completam cursos ou programas de estudo, podendo ser considerados como evadidos aqueles que se matriculam e desistem antes mesmo de iniciar o curso [24].
Evasão	é um fenômeno social complexo, definido como interrupção no ciclo de estudos [9].
Evasão horizontal	Evasão refere-se à desistência definitiva do aluno em qualquer etapa do curso [44].
Evasão anual média	Mede qual a percentagem de alunos matriculados em um sistema de ensino, em uma IES, ou em um curso em que, não tendo se formado, também não se matriculou no ano seguinte (ou no semestre seguinte, se o objetivo for acompanhar o que acontece em cursos semestrais) [4].
Evasão total	Mede o número de alunos que, tendo entrado num determinado curso, IES ou sistema de ensino, não obteve o diploma ao final de um certo número de anos. É o complemento do que se chama índice de titulação [4].
Evasão de curso	Evasão é a saída do aluno da instituição de ensino antes da conclusão do curso [45].
Fuga ou Perda de Alunos	Perda ou fuga de alunos da universidade [42].

O dicionário resultado da revisão sistemática reuniu um total de 14 definições significativas e distintas entre si com base em bibliografias nacionais e internacionais sobre o tema. A partir desse inventário identificou-se termos integrantes do domínio e indispensáveis a aplicação contextualizada dessas definições. A organização e representação gráfica dos contextos, junto aos conceitos específicos do próximo tópico, segue nos mapas conceituais no tópico 5.3 deste capítulo.

5.2 O sistema de gestão acadêmica da Universidade de Brasília

O regimento das universidades são regras administrativas orientadas a eventos do meio acadêmico. Essas regras delimitam a autonomia de cada Instituição de ensino superior na coordenação de pessoas, financeira, patrimonial e didático-científica e formam sistemas de gestão acadêmica específicos das unidades de ensino brasileiras [1].

O número de instituições soma o total de 2.537, portanto, são mais de 2.500 regras para a administração de diferentes contextos e decisões sobre situações específicas. Embora devam obedecer a normas e leis de regulamento básico estabelecidas pelo Ministério da Educação, as diferentes regências levam a resultados divergentes para situações semelhantes [46]. Das 2.537 instituições de ensino superior, 199 são universidades, 107 públicas e 82 privadas. As universidades somam 8% do número de IES, mas são responsáveis por 53,6% do número de matrículas em todo o ensino superior brasileiro [7]. A influência predominante das universidades públicas é um dos fatores considerados para a deferência deste trabalho pelo estudo de caso em uma universidade, a Universidade de Brasília. Nesta monografia, as regras do Estatuto, Regimento Geral, Atos da Reitoria e todas as demais legislações da Fundação Universidade de Brasília que regem o corpo discente serão referenciadas como regimento interno [47].

O regimento interno da UnB inerente a gestão de pessoas do corpo discente prevê processos administrativos da admissão ao desligamento dos alunos. Para o estudo de caso do ciclo de evasão na UnB foram encontrados os seguintes processos: formas de ingresso, situação acadêmica, estudo socioeconômico, acompanhamento acadêmico, trancamento de matrícula, desligamento e formatura [48].

As formas de ingresso são subdivididas principalmente em primárias e secundárias. As primárias são: Programa de Avaliação Seriada (PAS), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), vestibular tradicional, vestibular para vagas remanescentes, vestibular para cursos que exigem Vestibular para cursos que exigem Habilidade Específica (VEST HE), vestibular Indígena, vestibular para Licenciatura em Educação do Campo, licenciatura em Língua de Sinais Brasileira (Libras), Ensino a Distância do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB); e as secundárias: transferência obrigatória, transferência facultativa, portadores de diploma de curso superior [47].

Além dessas duas principais subdivisões, outras formas de ingresso para a graduação na UnB são Convênio Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (Andifes) de Mobilidade Acadêmica Nacional e para os estrangeiros Acordo Cultural Programa de Estudantes - Convênio de Graduação (PEC-G), convênio interinstitucional internacional e matrícula cortesia [47].

A situação acadêmica refere-se a regularidade do aluno na instituição, sendo regular todo aluno matriculado em curso de graduação e de pós-graduação. O aluno especial é aquele inscrito em cursos de extensão, disciplinas isoladas ou atividades congêneres [48]. Para os fins deste estudo, o aluno regular que não se encontrar em qualquer situação de risco de desligamento identificada pelo sistema, será o aluno padrão.

O estudo socioeconômico diz das condições atuais do aluno quando ingressa na universidade, ficando a cargo do mesmo solicitar os auxílios fornecidos pela instituição. Bem como, durante o curso, a atualização do quadro socioeconômico quando entrar em vulnerabilidade segundo as determinações dos projetos da universidade em pró da permanência estudantil [47].

O acompanhamento acadêmico se refere ao conjunto de registros da trajetória acadêmica do aluno e compreende os seguintes processos: atualização de dados pessoais, avaliação de desempenho acadêmico, equivalência de disciplina, exercícios domiciliares, identificação de provável desligado por rendimento acadêmico, identificação de provável jubilado, monitoria, mudança de habilitação, dupla diplomação e mudança de currículo, mudança de turno em um mesmo curso e mudança de curso, participação em programa de intercâmbio, reconhecimento de prática em magistério, recurso, revisão de menção final, solicitação fora de prazo [47].

O acompanhamento é feito a partir dos dados do sistema de matrículas da UnB, Matrícula Web (MW), por solicitação dos alunos e professores/coordenadores à Secretaria de Assuntos Avançados (SAA) e pelo Sistema de Graduação (SIGRA) da UnB. Através do MW são feitas as matrículas, trancamentos, identificação de risco iminente de desligamento, avaliação institucional, acompanhamento de grade horária, índice de rendimento acadêmico, histórico escolar, menções, oferta de disciplinas e emissão de documentos digitais [47].

O trancamento de matrícula é requerido pelo aluno através do MW e tem duas ramificações: trancamento parcial e o trancamento geral de matrícula. O Trancamento Parcial (TR) é a interrupção das atividades curriculares do estudante em disciplina(s). Já o trancamento geral de matrícula Trancamento Geral de Matrícula (TGM) é a interrupção do fluxo curricular do aluno sem a perda do vínculo com a universidade e sem prejuízos para o histórico do aluno que cumprir as condições de trancamento [47].

O desligamento é uma forma de exclusão do cadastro discente da UnB e pode ocorrer em cinco circunstâncias: abandono de curso, voluntário, jubramento, não-cumprimento de condição ou por transferência para outra instituição de ensino superior. O desligamento por não cumprimento de condição é aplicada ao aluno que, tendo sido anteriormente identificado como provável desligado por rendimento acadêmico ou por tempo de permanência, não tenha cumprido a condição que lhe foi imposta pelos órgãos colegiados. São situações

que levam ao desligamento devido à condição por rendimento acadêmico: uma média de disciplinas cursadas com aproveitamento, por período letivo, inferior a duas; média de disciplinas cursadas com aproveitamento, por período letivo, inferior a duas [49]; reprovação numa mesma disciplina obrigatória de seu curso por duas vezes consecutivas ou não; créditos matriculados por período inferior ao mínimo de créditos exigidos pelo curso em um período letivo; e número de créditos a obter incompatível com o tempo disponível para conclusão do curso [47].

Formatura é o caso de sucesso do estudante que concluiu o ciclo de estudos proposto pela grade curricular do curso em que esteve matriculado. Com a formatura dois eventos devem acontecer: a certificação, documento emitido pela universidade que certifica a conclusão do curso; e a outorga de grau, evento solene onde o formando é investido da posse do título que lhe pertence por concluir um curso universitário [47].

Além dos acima citados, a retenção (permanência nos cursos para além do tempo máximo de integralização curricular) é um conceito implícito presente no sistema de gestão da universidade e considerado significativo para os indicativos do risco de evasão [25].

Esses eventos são próprios da UnB e diferem dos previstos pelo regimento interno, v.g., da USP que nas formas de ingresso adota: vestibular pela Fundação Universitária para o Vestibular (Fuvest), Sistema de Seleção Unificada (SISU), vagas para olimpíadas científicas, transferência externa, aluno especial de graduação, e vagas para estrangeiros por meio do vestibular Fuvest e SISU. Outro exemplo pode ser visto no prazo para que um aluno tenha a matrícula cancelada, na Universidade de São Paulo (USP) o tempo de trancamento total de matrícula, que corresponde a jubramento por tempo de trancamento geral de matrícula excedido na UnB, é de 3 anos consecutivos, os dois primeiros sem justificativa e o terceiro com, enquanto na UnB, são apenas dois períodos letivos, o que corresponde a 1 ano; já na Universidade Federal de Goiás (UFG), um único semestre sem renovar a matrícula, pode gerar a exclusão do aluno, o que corresponde ao desligamento na USP e jubramento na UnB. [47] [50] [51].

Como então colaborar com a leitura contextualizada dos dados gerados pelos sistemas administrativos das universidades públicas a fim de que haja promoção na efetividade das políticas de permanência estudantil no ensino superior?

Os mapas conceituais do próximo tópico dão início a arquitetura e hierarquia do contexto acadêmico. Não são suficientes, porém, para expressar os complexos sistemas de gestão universitária. Para atender a essa necessidade, outro método foi utilizado, a linguagem UML aplicada no tópico 5.4.

5.3 Mapa conceitual da evasão estudantil no ensino superior

O conhecimento empírico adquirido até essa etapa através da revisão sistemática foi representado por mapa conceitual como forma de delimitação do domínio da evasão para a implementação do ciclo de evasão estudantil em diagrama UML.

1. **Definição do contexto por questão focal:** O que é evasão estudantil no ensino superior?
2. **Identificação dos conceitos-chave por lista:**
 - evasão
 - aluno
 - instituição de ensino superior
 - transferência
 - mobilidade
 - retenção
 - forma de ingresso
 - tipo de ingresso
 - sistema de ingresso nas IES
 - situação acadêmica
3. **Elaboração de um mapa conceitual preliminar:** O mapa contém o domínio dos elementos envolvidos em um processo de evasão, leitura top-down concorde à abrangência dos conceitos, dos mais gerais aos mais específicos. No contexto da evasão definiu-se 5 domínios distintos relacionados e para cada um deles foi gerado um mapa conceitual para delimitar a sistematização proposta no trabalho. São eles: forma de ingresso, sistema de ingresso, IES, aluno e situação acadêmica. Todos nos apêndices de F a J, suscetivamente.

O objetivo dos mapas foi representar visualmente o domínio semântico da evasão, entretanto, também são evidência de ciclos de evasão distintos entre as universidades brasileiras. Os diferentes caminhos propostos aos estudantes nas formas e sistemas de ingresso, situação acadêmica e condições de permanência e formatura na IES, formam uma rede própria de ciclo de estudos. Mapear cada ciclo é contextualizar para o corpo discente, docente, administrativo e de pesquisadores, dados sobre a evasão, contribuindo

para a precisão nos estudos sobre o tema e para a maior efetividade das políticas de redução do problema incluindo o próprio estudante no processo através da auto-conscientização a respeito do risco de evasão ao qual está exposto em cada estado do ciclo de evasão.

O sistema de regimento das universidades são complexos e podem sofrer alterações, dependendo do corpo de gestores, a cada semestre. Portanto, para a visualização é necessário uma engenharia reversa de linguagem unificada e com usabilidade de alto nível em vista das mudanças semestrais, características encontradas na UML. Construída com mecanismos específicos para representação de sistemas complexos, a modelagem proporciona documentação consistente de acesso universal pois conta com uma série de tutoriais e livros para levantamento de conhecimento [28][16][29][27].

Sistematizar todos os ciclos de evasão das universidades brasileiras exigiria a articulação de uma equipe capaz de cobrir o levantamento de dados de todas as unidades acadêmicas. Para a presente pesquisa de graduação, o estudo da diagramação aplicado aos sistemas de regimento foi delimitado ao estudo de caso na UnB para aplicação do método. No próximo tópico segue o passo a passo da diagramação aplicada ao sistema da UnB.

5.4 Implementação do diagrama de gráficos de estados no estudo de caso UnB

A modelagem em linguagem padrão tem quatro objetivos para os artefatos de um sistema, proporcionar: visualização, especificação, documentação e construção [16]. Para os sistemas de gestão acadêmica já existentes e suscetível a mudanças, a engenharia reversa da especificação e documentação possibilita uma coleta contextualizada de dados sobre a evasão. E para o corpo docente e discente, proporciona a visualização antecipada dos riscos de evasão por meio da leitura comum e individualizada do fluxo acadêmico do estudante.

A execução da engenharia reversa para diagramação do ciclo de evasão foi subdividida em 5 passos principais: levantamento de vocabulário, especificação da Máquina de Mealy (MM), construção por partes do diagrama, documentação e avaliação.

1. Levantamento de vocabulário

Na primeira etapa de construção do diagrama, o levantamento dos artefatos do sistema foi o primeiro passo para a definição dos objetos, estado(classes), funções(métodos), relacionamentos e atributos. A lista de termos a seguir é o concatenado das definições encontradas no regimento interno UnB, legislação da diretoria

estudantil de graduação e as das terminologias propostas como complemento para delimitação do ciclo de evasão de acordo com o ciclo de estudos da universidade.

Conceitos chave

- **Aluno:** indivíduo regularmente matriculado em uma IES que recebe instrução ou educação em estabelecimento de ensino ou não; Do latim *alumnus*, que significa “afilhado” [52].
- **Evasão:** fenômeno social complexo, definido como interrupção de um ciclo de estudos [9].
- **Aluno regular:** aluno regularmente matriculado na IES UnB [48].
- **Matrícula:** registro numérico único de vinculação do aluno ao sistema UnB [52].
- **Aprovação:** evento que ocorre quando se considera aprovado um examinando/concorrente [52].
- **Vínculo:** relacionamento estabelecido entre duas partes: pessoa aprovada e a IES UnB [52].
- **Fluxo de habilitação:** relação entre a proposta curricular, grade de pré-requisitos e tempo para a integralização dos créditos exigidos pelo curso [48].
- **Sistema de ensino superior:** Articulação entre as políticas governamentais voltadas a educação superior e autonomia das IES [4].
- **Aluno padrão:** aluno regular cujo fluxo acadêmico individual está igual ou menor que o fluxo acadêmico proposto pelo curso (vocábulo proposto).
- **Contexto acadêmico:** regimento interno da IES em que o aluno está matriculado (vocábulo proposto).
- **Risco de evasão:** aluno que sai do padrão ideal e inicia os requisitos identificados pelo regimento interno que levam ao desligamento do aluno [24].
- **Mobilidade:** relação de reciprocidade de signatários institucionais federais de nível superior por intermédio da Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (Andifes) [53].
- **Retenção:** tempo de permanência do aluno maior que o tempo para término do fluxo acadêmico proposto pelo curso [45].
- **Condição:** identificação de provável desligado por rendimento acadêmico [47].
- **Créditos:** carga horária disciplinar em que 15 horas cursadas equivale a um crédito para integralização do total de créditos exigidos por curso [47].

- **Provável formando:** aluno que está cumprindo os últimos requisitos para integralização do curso [47].
- **Evadido:** aluno desvinculado do sistema de ensino superior sem obter diplomação [24].
- **Formado:** aluno desvinculado do curso que obteve diplomação [47].
- **Desligamento:** exclusão do cadastro discente [47].
- **Jubilamento:** desligamento pelo tempo de permanência máximo ultrapassado [47].
- **Desligamento por Abandono:** Forma de exclusão do cadastro discente da UnB aplicada ao aluno que, durante um período letivo, não tenha efetivado matrícula em disciplinas, ou que, embora matriculado, tenha sido reprovado com SR (sem rendimento) em todas as disciplinas [48].
- **Desligamento por não cumprimento de condição:** forma de exclusão do cadastro discente da aplicada ao aluno que, tendo sido anteriormente identificado como provável desligado por rendimento acadêmico ou por tempo de permanência, não tenha cumprido, no decorrer do(s) período(s) fixado(s), a condição que lhe foi imposta pelos órgãos colegiados [48].
- **IES:** instituição de ensino superior.
- **Transferência:** forma de exclusão do cadastro discente da aplicada ao aluno que, por iniciativa própria, mediante solicitação formal e apresentação de declaração de reserva de vaga, tenha assegurada a sua admissão por transferência facultativa ou obrigatória em outra instituição de ensino superior, nacional ou estrangeira, para continuação de estudos [47].
- **Trancamento Parcial:** suspensão, requerida pelo aluno, de matrícula em disciplina, sem prejuízo da avaliação de seu rendimento acadêmico [47].
- **Trancamento Geral de Matrícula TGM:** suspensão de todas as suas atividades acadêmicas requerida pelo aluno sem perda do vínculo regular com a universidade, concedida sem necessidade de apresentação de justificativa e documentação comprobatória, para até dois períodos letivos, consecutivos ou não [47].

Formando o conjunto de estados finitos da máquina de Mealy, cada vocábulo da lista corresponde a um estado para o diagrama. As funções de transição respeitam a interação entre os atributos dos estados e os relacionamentos, processo firmado no terceiro passo.

2. Especificação

O segundo passo foi propor uma definição formal de máquina de Mealy com dimensão semântica para ser utilizada neste estudo. A MM implementada para representação do ciclo de evasão é uma sêxtupla cujas saídas são associadas às transições entre os estados. Seu modelo matemático-semântico é $M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F, \Delta)$ na qual [36]:

- $\Sigma = \{\text{aprovado, vinculado ao sistema de ensino superior, aluno padrão, vinculado a instituição de ensino superior nacional, vinculado a UnB, aluno em novo contexto acadêmico, aluno em transferência, aluno em mobilidade, aluno em risco de evasão, aluno em retenção, aluno em condição, aluno em trancamento geral de matrícula, provável formando, aluno evadido, aluno formado}\};$
- Q é o alfabeto formado pela string que representa o estado acadêmico do aluno; δ é uma função de transição de estados: $\delta: \Sigma \times Q \rightarrow \Sigma \times \Delta$ definida semanticamente pela dinâmica do regimento;
- $q_0 = \{\text{aprovado}\}$ representado por uma string do conjunto Σ ;
- $F = \{\text{aluno evadido e aluno formado}\};$
- $\Delta = \{a\dots z\}$, em que cada elemento do alfabeto representa uma string da legenda.

A partir da proposta de definição matemática-semântica, o método de diagramação, avança nas etapas de construção baseado-se na técnica *statecharts*.

3. Construção por partes do diagrama

A apresentação da lógica do diagrama proposto para o ciclo de evasão foi estruturada em 8 partes principais. Detalhadas a seguir, as etapas para a elaboração do diagrama baseadas no ciclo de estudos, mapas conceituais e regimento interno, compõe o ciclo de evasão do estudo de caso UnB.

- É o sistema de educação superior que determina os ciclos de formação para a graduação do indivíduo. Nessa proposta de diagramação, o ciclo tem início quando o estudante é avaliado como aprovado em qualquer forma de ingresso que lhe garanta o direito de matrícula na Universidade de Brasília. O estado inicial do diagrama, portanto, corresponde ao estado de "aprovado" referente à figura 5.1.

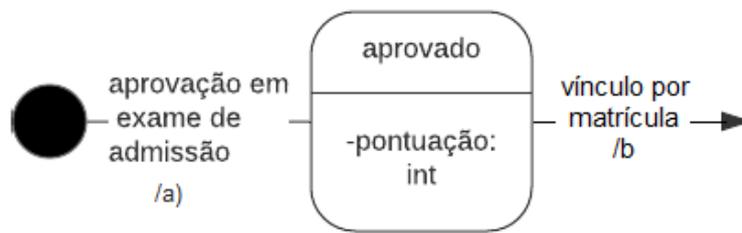


Figura 5.1: Diagrama parte 1 - ingresso.

Na primeira parte do diagrama (figura 5.1), o que garante a distinção de um indivíduo aleatório, para um estudante vinculado ao ensino superior, é o evento da aprovação em exame de admissão, cuja saída é a mensagem: "Parabéns pela aprovação!". O evento que impulsiona a mudança de estado é a instituição de vínculo do estudante com a sua respectiva universidade por meio do processo de matrícula, cuja mensagem de saída é o número de registro da matrícula.

- Na segunda etapa, visualizada na figura 5.2, as hierarquias, ortogonalidades e relações entre os ciclos das instituições de ensino superior são caracterizadas pelos estados-classes da técnica *statecharts*.

Vinculado ao Sistema de Ensino Superior	
Vinculado a IES nacional	IES internacional
Vinculado a IES UnB	
outras IES	

Figura 5.2: Diagrama parte 2 - aluno vinculado à IES UnB.

Essa etapa (figura 5.2) delimita o ciclo do estudo de caso e para a diagramação e garante que o aluno seja parte do sistema de ensino superior brasileiro e que tenha matrícula na unidade acadêmica do estudo de caso, sem deixar, porém, de considerar estudantes que vão estudar no exterior, ou em outras IES.

- A terceira etapa indica na figura 5.3 a entrada do aluno na UnB como um aluno padrão (aluno regular cujo fluxo está dentro do fluxo previsto pelo curso)

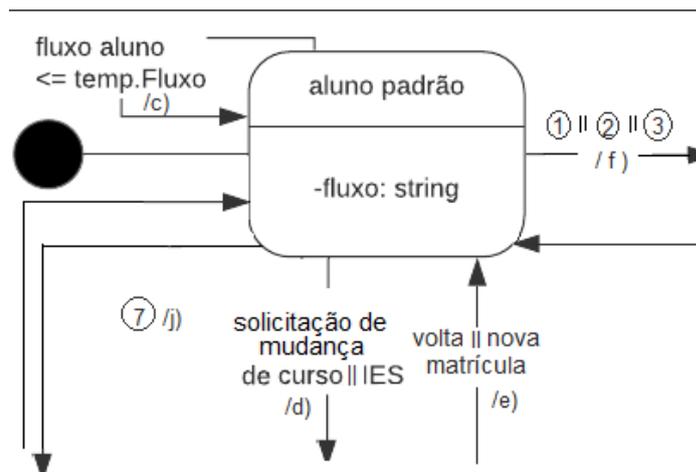


Figura 5.3: Diagrama parte 3 - aluno padrão.

Nessa etapa (figura 5.3), são quatro as setas que indicam saída do estado:

- A seta que sai e retorna para o estado indica um *loop* que se repete a cada semestre;
- a que sai com a sequência numérica 1, 2 e 3, indicam a saída do estado de aluno regular para em risco de evasão por estado de retenção, condição ou trancamento geral, cuja saída é a mensagem "Fluxo acadêmico alterado", seguidas de suas respectivas mensagens 1/k) "ALERTA! O seu fluxo está atrasado em relação ao fluxo proposto para o seu curso. Você está em retenção."; 2/o) "ALERTA! Você entrou em condição por xxx motivo(s), mas não está em retenção. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site www.saa.unb.br/gradua"; 3/r) "Atenção, você pode entrar em retenção e/ou condição se não cumprir as regras para o processo de trancamento. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre as regras de trancamento através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua";
- a seta de número 7 indica o evento de que o aluno foi identificado como cursando os últimos créditos para integralização do currículo. A saída

é indicada pela letra /j) "Você foi identificado como provável formando. Parabéns!"e

- a seta que indica solicitação de mudança de curso ou de IES leva ao estado de aluno em transferência. A mensagem de saída é indicada pela letra do alfabeto de saída /d) "Solicitação aceita com sucesso".

E três as setas de entrada:

- A seta 8 que indica a volta do aluno sem prejuízo no fluxo cuja mensagem de saída é "Bem-vindo de volta a mais um semestre na UnB. Sua situação acadêmica é de aluno regular e padrão.";
 - a de quando o aluno foi identificado como formando mas não integralizou os pré-requisitos para conclusão do curso, cuja mensagem é /w) "Alerta, você foi identificado como provável formando, porém, ainda não cumpriu todos os requisitos. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site www.saa.unb.br/gradua"e
 - a seta que indica a volta do aluno do estado de transferência de curso ou de retorno após mobilidade. A mensagem é indicada pela letra do alfabeto de saída /e) "Bem-vindo de volta à UnB!".
- A quarta etapa referente à figura 5.4 indica o processo de transferência de curso, IES ou de mobilidade.

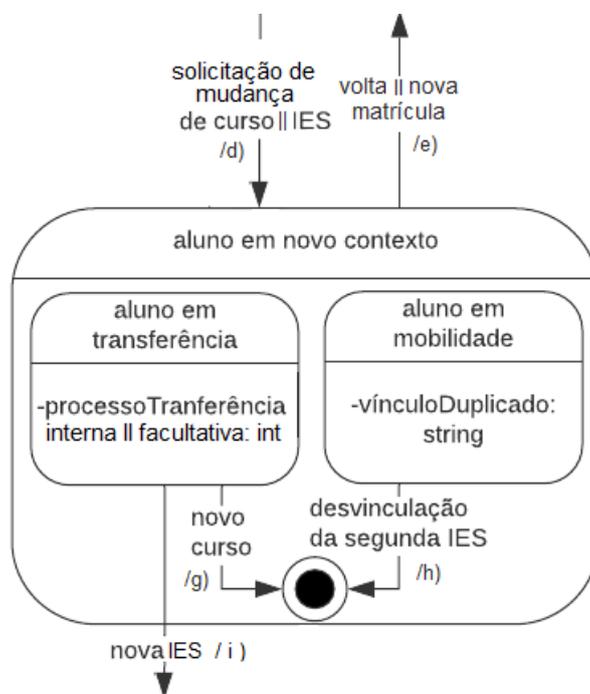


Figura 5.4: Diagrama parte 4 - aluno em novo contexto.

A entrada para esse estado (figura 5.4) é indicada pela solicitação de mobilidade, mudança de curso ou instituição. Esse estado contém dois sub-estados o de aluno em transferência e o de aluno em mobilidade. O sub-estado de aluno em transferência tem saída quando o aluno fez requisição de transferência interna e já tem sua nova matrícula. E o aluno em estado de mobilidade tem saída quando o programa termina e ele é desvinculado da outra universidade. A saída direta do estado de transferência para o estado de outras IES, ocorre quando o aluno fez requisição de transferência facultativa. E a saída do estado de novo contexto para aluno padrão ocorre quando o aluno volta da mobilidade ou em um novo curso para a UnB.

- A quinta etapa é o cerne do ciclo de evasão e está demonstrada através da figura 5.5. Representa semanticamente os estados em que há possibilidade da ocorrência de eventos que levem ao desligamento do aluno.

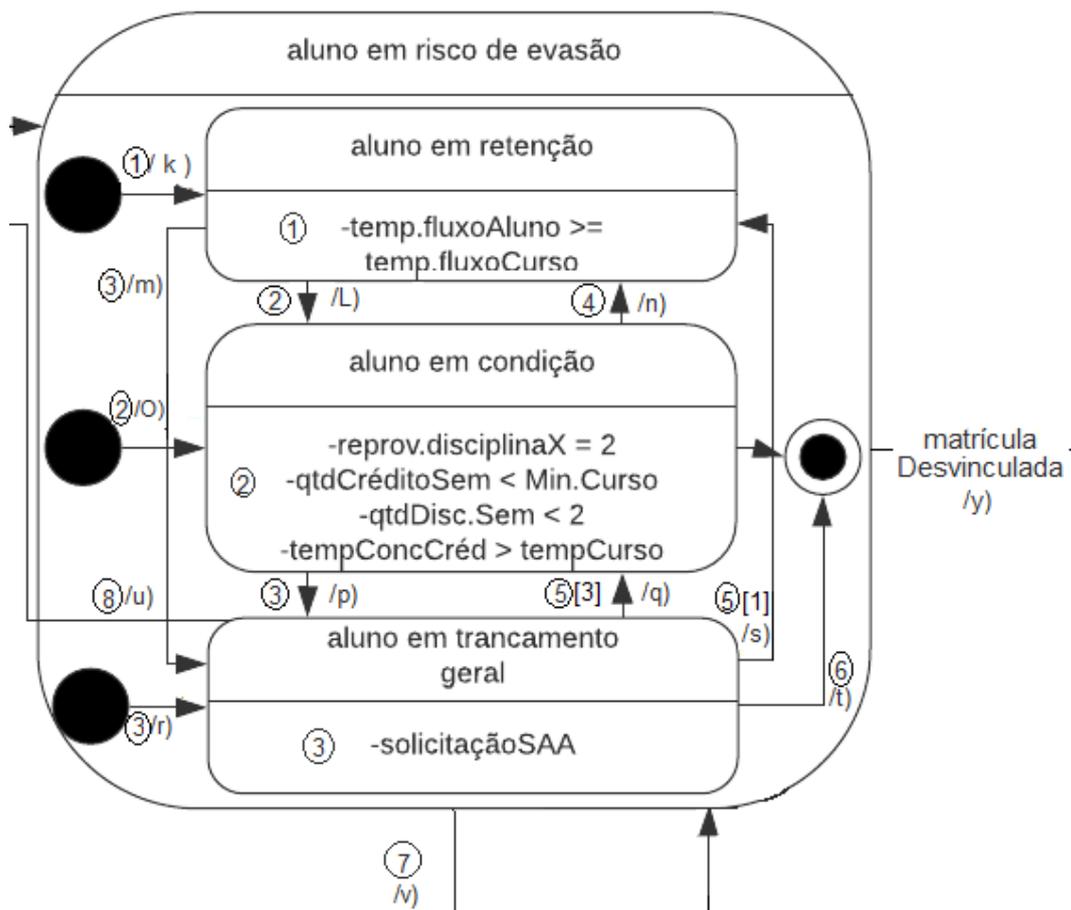


Figura 5.5: Diagrama parte 5 - aluno em risco de evasão.

O estado representado na figura 5.5 tem a maior concentração de transições

dentro do ciclo e requer detalhamento na sequência dos eventos que levam a entrada e saída dos estados. Na subclasse do aluno em retenção existem três setas indicativas de entrada:

- A entrada inicial de número 1 refere-se a saída do aluno do estado de aluno padrão devido ao tempo do fluxo do aluno ser maior que o tempo do fluxo proposto pelo curso, caracterizando a retenção cuja mensagem corresponde a letra /k) "ALERTA! O seu fluxo está atrasado em relação ao fluxo proposto para o seu curso. Você está em retenção." A contabilização baseia-se na comparação entre o tempo para conclusão do curso de acordo com o fluxo proposto pela IES e o tempo para conclusão do curso de acordo com o fluxo individual do aluno. Se o aluno ultrapassar o tempo ideal para conclusão do curso inicialmente proposto pela IES, ele está em retenção.
- A entrada vinda do estado aluno em condição, é representada pelo número 4 e indica o evento em que o aluno cumpre a condição e vai para o estado de retenção. A saída é a mensagem da letra /n) "Você cumpriu as condições propostas, parabéns! MAS, fique alerta, ainda está em retenção".
- A seta de número 5 vinda do estado de aluno em trancamento geral é um evento acompanhado de uma condicional [1]. Isso representa que só há transição para o estado de aluno em retenção se ele cumprir, além da matrícula em matérias no semestre, o tempo de fluxo do aluno ainda for maior ou igual ao tempo de fluxo proposto pelo curso. A mensagem de saída /s) é "Bem-vindo de volta a mais um semestre! ATENÇÃO! Você ainda está em retenção. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site www.saa.unb.br/gradua".

E duas as saídas, uma representada pelo número 2, e outra pelo 3.

- A saída do estado de aluno retenção para o estado de aluno em condição (2) contém quatro possibilidades de eventos: reprovação por duas vezes em disciplina obrigatória para o curso, quantidade de créditos adquiridos pelo aluno no período letivo menor que o mínimo exigido pelo curso, semestres sem matrícula em disciplinas e tempo restante do aluno para a conclusão/integralização dos créditos maior que o tempo máximo proposto pelo curso.
- A saída do estado de aluno retenção para o estado de aluno em trancamento geral de matrícula (3) é um evento requisitado pelo aluno cuja mensagem /m) é "ALERTA! Você está em retenção. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre as regras de trancamento no nosso site www.saa.unb.br/gradua".

No estado aluno em condição existem 3 eventos para entrada e 3 para saída. Sendo uma das saídas a entrada que corresponde a de número 4 do estado do aluno em retenção, as outras duas saídas são:

- A saída de número 3 que corresponde ao evento de solicitação do aluno junto a SAA para o estado de aluno em trancamento geral de matrícula tem como mensagem a letra /p) "ALERTA! Você ainda está em condição. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site www.saa.unb.br/gradua" e
- a saída direto para o estado de saída representado pela esfera com um círculo em volta. Nesse estado, a matrícula do aluno é desvinculada e a mensagem /y) diz "Aluno desvinculado da UnB. Para mais detalhes e/ou discordâncias a respeito, dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua".

Já os eventos de entrada são:

- Representado pela seta que corresponde a saída de número 2 do estado aluno em retenção;
- a seta indicada pelo número dois que sai imediatamente da indicação de entrada representada pelo círculo do meio totalmente preenchido pela cor preta, cuja mensagem é a letra /o) "ALERTA! Você entrou em condição por xxx motivo(s), mas não está em retenção. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua" e
- o evento representado pela seta de número 5 quando aluno efetua matrícula em matérias, voltando para as suas atividades acadêmicas. Porém, com a condicional [3] esse evento só pode acontecer se o aluno cumprir os trâmites para volta via MW.

No estado do aluno em trancamento geral, existem duas entradas, uma que se refere a saída número 3 do estado de aluno em retenção e outra indicada pela esfera da entrada na classe de estados também representada pelo evento 3 e marcada pela mensagem de saída letra /r) "Atenção, você pode entrar em retenção e condição se não cumprir as regras para o processo de trancamento. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua"

Já as saídas são 3:

- uma referente a entrada para o estado de aluno em condição;
- outra refere-se a indicada pelo número 6, quando o aluno excede o tempo de trancamento permitido. A letra que corresponde a mensagem de saída é a

/t) "Desligamento por tempo de trancamento excedido. Para mais detalhes e/ou discordâncias a respeito, dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua";

- e a terceira indicação de possibilidade de evento é a de número 8, quando o aluno volta sem prejuízo para as atividades acadêmicas, voltando ao estado de aluno padrão. A mensagem de saída é a letra /u) "Bem-vindo de volta a mais um semestre na UnB. Sua situação é de aluno regular e padrão."

A classe de aluno em risco de evasão tem duas entradas e duas saídas diretamente relacionadas a ela. A primeira entrada, refere-se a saída múltipla do estado de aluno padrão com a numeração 1, 2 e 3. A segunda entrada refere-se a não integralização dos créditos com a mensagem de saída /w) "ALERTA! Você foi identificado como provável formando, porém, ainda não cumpriu todos os quesitos. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua". A saída indicada pelo círculo totalmente preenchido com um aro em volta é a saída que indica desvinculação do aluno mediante as motivações apresentadas em cada evento da classe. E a saída indicada pelo número 7 é o evento que indica a participação do aluno em atividades que indicam o cumprimento dos últimos créditos para conclusão do curso. A mensagem de saída é indicada pela letra /v) "Parabéns, você foi identificado como provável formando. MAS, atenção! Você está em situação de risco. Para mais informações sobre a sua atual situação dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua".

- A sexta etapa, visualizada na figura 5.6, é um estado de transição onde, a partir do momento em que o aluno padrão e o aluno em risco de evasão entram, só saem para o estado de aluno evadido ou aluno formado.

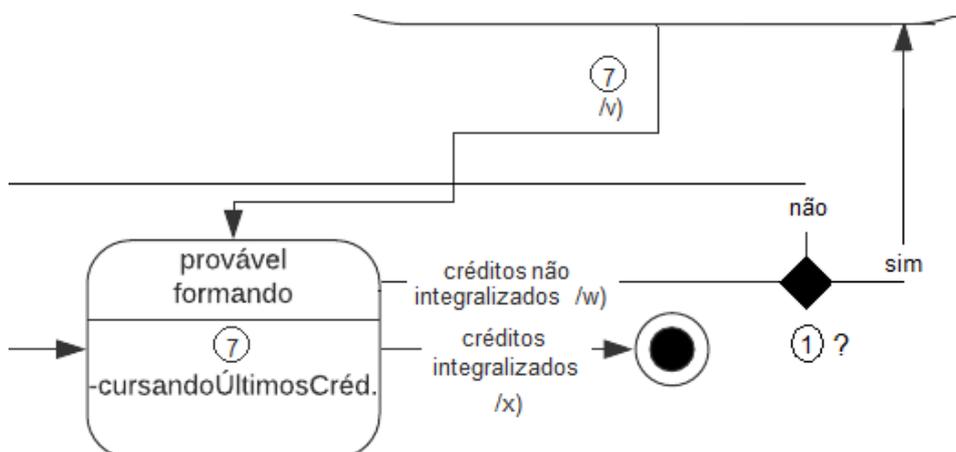


Figura 5.6: Diagrama parte 6 - provável formando.

O estado provável formando tem duas saídas e duas entradas de acordo com a figura 5.6. A entrada de número 7, corresponde à saída da classe de estados aluno em risco de evasão. E a representada pela seta lateral é o evento de saída do estado aluno padrão também de número 7. Já as setas de saída são, uma que indica o evento de integralização dos créditos cuja mensagem é a letra /x) "Parabéns! Você concluiu com sucesso o ciclo de estudos proposto pelo currículo do seu curso e está apto a receber a certificação e outorga de grau. Para saber mais sobre como você deve proceder a partir desse momento dirija-se a secretaria do seu curso ou a SAA"; e outra é uma bifurcação indicada pelo losango acompanhado de uma pergunta a respeito.

- A sétima etapa na figura 5.7 indica o estado de aluno evadido cuja matrícula foi desvinculada da UnB sem a a obtenção do diploma.

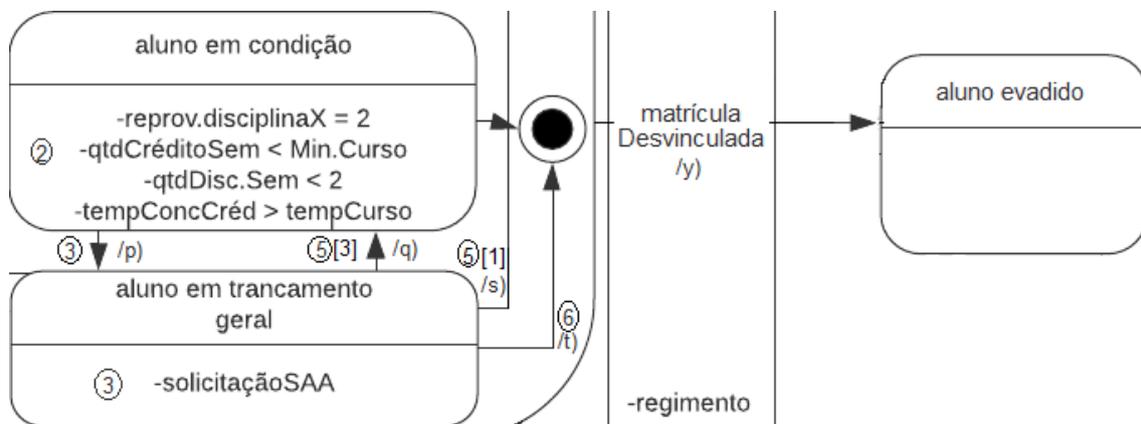


Figura 5.7: Diagrama parte 7 - aluno evadido.

Tem apenas uma entrada vinda da classe de estados aluno em risco de evasão (figura 5.7). Representada no estado aluno evadido do diagrama, a evasão neste estudo de caso, caracteriza o desligamento do aluno do sistema de ensino superior sem a obtenção do diploma.

- A oitava e última etapa representada pela figura 5.8 é a de aluno formado cuja matrícula foi desvinculada da UnB, porém, com a obtenção de diploma.

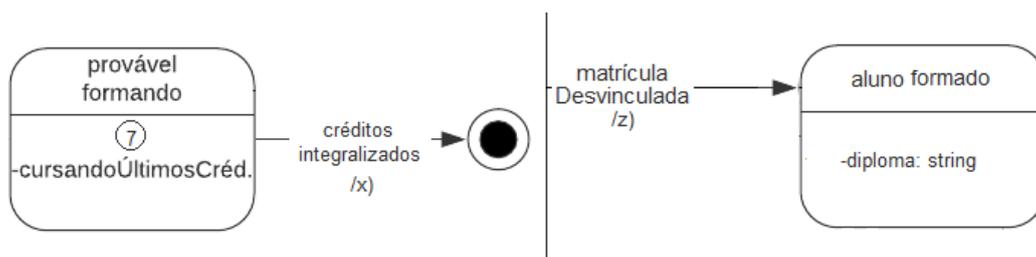


Figura 5.8: Diagrama parte 8 - aluno formado.

Tem apenas uma entrada que é a saída do estado de provável formando e da superclasse Vinculado a IES UnB. Essa saída representa os casos de sucesso dentro do ciclo de evasão deste estudo de caso onde o aluno é desligado da instituição com a obtenção de diploma (figura 5.8).

A concatenação das 8 etapas do passo 2 constitui o modelo de diagrama UML para representação do ciclo de evasão no sistema de gestão acadêmica da UnB (Apêndice K). No tópico seguinte com o terceiro passo, validação da diagramação, encerra-se as etapas de implementação da engenharia reversa.

4. Avaliação

A diagramação foi avaliada por dois professores pesquisadores do departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília. A professora Pricila Kohls, especialista em evasão, retenção e permanência no ensino superior e o professor Jorge Henrique, especialista em biotecnologias e experiente na utilização de mapas como ferramentas de sistematização, organização e divulgação do conhecimento. Após a validação, a diagramação foi submetida a um grupo focal do corpo discente da UnB para validação de usabilidade da diagramação proposta para os alunos.

As questões de competência são parte da validação da diagramação. Seu método, nesse estudo de caso, consiste em avaliar se a diagramação criada responde corretamente ao seu objetivo inicial. Caso não haja essa correspondência, a diagramação deverá passar por mais correções até que responda corretamente as questões propostas.

Questões de competência

- O diagrama proposto neste estudo de caso, para o corpo discente, corresponde aos objetivos de organização, visualização e contextualização do ciclo de evasão na Universidade de Brasília?

R_ De acordo com os resultados obtidos pela avaliação de usabilidade do grupo focal, a diagramação proposta corresponde aos objetivos propostos.

- O modelo é eficiente para a identificação de possíveis casos de alerta a respeito do risco de evasão em cada estado no ciclo?

R_ Considerando que a diagramação proposta não é um sistema de predição de risco de evasão, mas, uma ferramenta de contextualização individual de alerta quanto aos estados que podem ser identificados automaticamente pelo sistema de regimento como casos que, de acordo com o levantamento bibliográfico, são de risco de evasão, o modelo é eficiente e pode colaborar com sistemas de predição.

- A usabilidade do modelo se aplica aos objetivos propostos?

R_ De acordo com o grupo focal e com a validação de profissionais da área, a aplicação do modelo proposto para a realidade estudada é coerente.

5. **Documentação** A descrição e documentação do processo refere-se a todo este capítulo, aos resultados obtidos a partir do *lucidchart*, dos Mapas Conceituais e grupo focal.

5.5 Síntese do relatório do grupo focal

O relatório define a execução das 5 etapas de aplicação do GF: recrutamento, moderação, análise, reportagem e conclusão.

1. **Recrutamento:** duas características foram observadas para a escolha dos participantes. A primeira foi a disponibilidade de horário em comum para o grupo e a segunda característica, o envolvimento das partes com o ciclo de evasão. Devido aos horários distintos dos professores, as turmas de alunos da universidade mostraram-se convenientes. Dentre as duas turmas cogitadas, os alunos de uma delas relataram à professora que estavam ou tinham passado pela condição. Tal fato foi determinante para a escolha da turma, pois possibilitou a identificação do envolvimento da mesma com o tema de aplicação do grupo focal.
2. **Moderação:** essa etapa permeou todo o processo de interação entre o grupo. A moderadora proporcionou o nivelamento de conhecimento de causa, questões para reflexão, interação e formação de opinião do grupo.
3. **Análise:** um questionário inicial (apêndice N) foi aplicado antes da introdução do tema para identificação do conhecimento prévio do grupo focal e sobre a temática. Logo após a aplicação do questionário inicial, foi fornecido um roteiro com a explicação da metodologia do GF e do conceito de usabilidade para que o grupo se apropriasse da metodologia. Porém, durante a aproximação do tema fora identificado que todos haviam tido contato com a linguagem UML para modelagem de sistemas, porém, nem todos tinham conhecimento do diagrama específico de máquina de estados. Nesse contexto, foi introduzido pela pesquisadora a lógica de processamento das máquinas de estados e a diagramação em UML utilizando a ferramenta *lucidchart* e a técnica *statecharts* no diagrama de estados. Após a documentação da opinião do grupo, um novo questionário (Questionário final - apêndice M) foi aplicado para análise do efeito imediato da diagramação proposta para a contextualização do corpo discente.

4. Reportagem: um dos participantes do grupo foi sorteado para concatenar a opinião e indicações de aprimoramento do diagrama respondendo a 3 questões:
 - (a) O diagrama proposto neste estudo de caso, para o corpo discente, corresponde aos objetivos de organização, visualização e contextualização do ciclo de evasão na UnB?
 - (b) O modelo é eficiente para a identificação de possíveis casos de alerta a respeito do risco de evasão em cada estado do ciclo?
 - (c) A usabilidade do modelo se aplica aos objetivos propostos?

_Compilação da opinião escrita do grupo:

O diagrama apresentado como metodologia de identificação do risco de evasão através da contextualização do discente sobre o seu ciclo de estudos para reduzir a evasão foi bem elaborado e torna possível identificar os diferentes estados em que o aluno passa durante a graduação. É bem dividido e o usuário (aluno) sempre estará por dentro da sua situação acadêmica. Por ser um diagrama, proporciona visualização e clareza do ciclo acadêmica do aluno. Seria interessante, por exemplo, ao entrar no Matrícula Web, aparecer a respectiva situação acadêmica do aluno, se padrão ou em risco de entrar em evasão, a contextualização dos discentes seria muito maior em relação ao sistema atual da UnB.

_Considerações não verbais do grupo registradas pela moderadora:

Por meio do diagrama do ciclo de evasão alguns integrantes do grupo tiveram contato com regras que não sabiam da existência, além de encontrarem explicações inteligíveis que haviam procurado em diversos lugares, inclusive em redes sociais. O grupo também ponderou que deveria haver maior evidência das setas para uma melhor visualização das transições, e uma indicação mais clara de que o número 1 na bifurcação indica uma pergunta.

5. Análise e compilação dos resultados: Na data de aplicação do GF, a turma teve a presença de 7 alunos. Dos sete, dois estavam em condição e os outros 5 alunos passaram pela condição ou tinham amigos próximos que estavam/passaram por esse processo, desses alunos nem um correlacionou corretamente todos os termos e suas respectivas definições no questionário inicial. Após a aplicação da diagramação proposta, no questionário final foram propostas as mesmas questões; 3 correlacionaram todos os vocábulos e suas respectivas definições corretamente e outros 3 acertaram mais questões em comparação com as respostas do questionário inicial. Desse espaço amostral foi possível observar a eficácia imediata do modelo proposto pela diagramação UML na colaboração para o entendimento do sistema de gestão

da UnB por parte do corpo discente, além de confirmar a proposta de usabilidade da diagramação.

As considerações do GF a respeito da estrutura da diagramação foram implementadas e sua versão final está no Apêndice P.

Este capítulo encerra o esforço de pesquisa no estudo de caso da diagramação aplicada ao sistema de gestão acadêmica da UnB e abre espaço para a discussão das possibilidades de aplicação do mesmo no capítulo seguinte.

Capítulo 6

Discussão dos Resultados

O problema da evasão acompanha o ensino superior desde sua instituição e representa perda de investimentos na esfera individual para o evadido, econômica para o governo e de mão de obra qualificada para a sociedade [19] [4]. Amenizar esse quadro, no entanto, é possível e Allen et al. apresenta alguns métodos que em universidades norte-americanas têm colaborado para a redução da evasão no ensino superior e reforçam a possibilidade de reduzir a evasão [10]:

- Instrução corretiva tem benefícios de curto e longo prazo na persistência;
- Instrução suplementar melhora a persistência;
- Seminários do *Freshman Year Experience* (Experiência do Primeiro Ano), programa de universidades que preparam os alunos para a transição do colegial para o nível superior.
- Programas de aconselhamento acadêmico parecem influenciar a probabilidade da permanência.

No Brasil, os estudos sobre a evasão começaram a ganhar importância apenas na década de 1995. São poucas as IES que têm metodologia própria de combate à evasão com acompanhamento e registro do sucesso ou insucesso da experiência de suas propostas. A UnB tem feito esse esforço e os projetos institucionais cujas pautas incluem a evasão como tema de discussão, combate ou levantamento de dados são [25] [47]:

- Fórum Permanente de Planejamento e Estratégias na Graduação do Decanato de Ensino de Graduação (DEG) da UnB:
Objetivo: Abrir espaço para discussões sobre as necessidades e desafios enfrentados pelos coordenadores no cotidiano do exercício de sua função, possibilitando um diálogo aberto entre Decanato e as coordenações de curso.

Temática de Discussão dos Eventos: Excelência Acadêmica via Inovação no ensino, Redução da Retenção e da Evasão.

Objetivos Intermediários:

- i. Busca de Projetos Inovadores de Graduação
- ii. Fomento da Formação Continuada de Professores e Coordenadores
- iii. Acolhimento de Alunos em Situação Vulnerável
- iv. Diagnóstico e Solução de Pontos de Retenção Visando Redução de Taxas de Reprovação e Evasão

- Assistência Estudantil (Decreto nº 7.234, 2001):

São objetivos do Programa Nacional de Assistência Estudantil:

- I. Democratizar as condições de permanência dos jovens na educação superior pública federal;
- II. Minimizar os efeitos das desigualdades sociais e regionais na permanência e conclusão da educação superior;
- III. Reduzir as taxas de retenção e evasão;
- IV. Contribuir para a promoção da inclusão social pela educação.

Suas frentes de ação na UnB são:

- Auxílio alimentação
- Auxílio emergência
- Auxílio socioeconômico
- Auxílio moradia
- Vale-livro - Editora UnB
- Bolsa UnB Idiomas
- Bolsa MEC

- AvaliaUnB:

O Programa AvaliaUnB integra o Plano de Autoavaliação Institucional para triênio 2017-2019. Seu objetivo é ampliar o contato da Comissão Própria de Avaliação (CPA) com as unidades acadêmicas da UnB e desenvolver ações de aproximação com a gestão acadêmica. Nesta ação, a CPA realiza visitas programadas às Faculdades e Institutos e apresenta o Relatório de Autoavaliação Institucional, incluindo a reflexão sobre os indicadores acadêmicos, os resultados dos processos de avaliação interna e externa para subsidiar a construção de planos de melhoria e estudos relacionados ao perfil e trajetória dos estudantes, além da política de acompanhamento dos egressos.

A proposta de diagramação feita neste estudo é uma aproximação do tema e apesar do esforço para cumprir com rigor os passos para a diagramação do ciclo de evasão da UnB,

num ambiente real de aplicação, o diagrama precisa ser aprimorado e constantemente atualizado.

No entanto, a diagramação, classificada como uma política corretiva de acordo com Allen et. all [10], pode estender-se aos diferentes tipos de regimentos universitários e trabalhar como suporte a outras políticas de promoção da permanência. Constituindo-se como método de fortalecimento do acompanhamento de resultados dessas políticas através da abstração computacional de problemas da realidade acadêmica identificados a partir do domínio do ciclo de evasão.

A utilização da diagramação em UML do ciclo de evasão das universidades abre possibilidades de cruzamento de dados, por exemplo, das semelhanças e diferenças entre os ciclos dos alunos que evadem e os que conseguem formar-se e obter diploma. Isso considerando a análise de qual a incidência de pontos em comum dentro do regimento interno que favorecem ou desfavorecem um ou outro estado de saída. O que pode ampliar a capacidade da avaliação dos regimentos e políticas utilizadas nas instituições.

Ademais, os resultados imediatos observados a partir validação de grupo focal, confirmaram o apontamento de que este projeto é uma contribuição acadêmica significativa dentro das política de redução da evasão pelo diferencial na capacidade de fornecer dados imediatos, atualizados, individuais, horizontais, com alta usabilidade e alcance tridimensional, auxiliando nas realidades: de contextualização dos estudantes, acompanhamento dos gestores e análise para o sistema de gestão da universidade.

Capítulo 7

Conclusão

Embora a evasão estudantil no ES tenha nascido junto às IES, ainda são necessários estudos nessa área, pois, há possibilidades de amenizar esse quadro. Os resultados da aplicação da diagramação em grupo focal são indícios de que o complexo fenômeno social da interrupção do ciclo de estudos, evasão, pode ser computado e reduzido a partir da proposta da diagramação aplicada aos sistemas de gestão acadêmica das universidades brasileiras.

Nem toda evasão tem aspecto negativo, a interrupção de um ciclo de estudos, como é possível visualizar através do diagrama do ciclo de evasão, pode tratar-se de uma mudança de contexto. O acompanhamento horizontal da trajetória de cada estudante, portanto, é imprescindível para resultados contextualizados que retratam a realidade como de fato ela é a fim de colaborar com a assertividade das políticas de promoção da permanência dos alunos no ensino superior.

Referências

- [1] *REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, Constituição de 1988*. Senado, Brasília, DF, 1988. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm, acesso em 2019-01-03. 1, 26
- [2] OECD: *Relatórios Econômicos OCDE: Brasil*. OECD, feb. 2018, ISBN 978-92-64-29070-9 978-92-64-29071-6. https://www.oecd-ilibrary.org/economics/relatorios-economicos-ocde-brasil-2018_9789264290716-pt, acesso em 2019-09-05. 1, 7
- [3] LOBO, Roberto Leal e Silva Filho.: *A evasão no ensino superior brasileiro: novos dados*. <https://educacao.estadao.com.br/blogs/roberto-lobo/universidade-para-todos-educacao-superior-universal-ou-aberta/>, acesso em 2018-07-30, Oct. 2017. 1
- [4] SILVA FILHO, Roberto Leal Lobo *et.al.*: *A evasão no ensino superior brasileiro*. Cadernos de Pesquisa, 37(132):641–659, dec. 2007Disponível em:, ISSN 0100-1574. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742007000300007&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 1, 23, 25, 31, 46
- [5] MEC: *PARECER CNE/CES nº 329/2004, aprovado em 11 de novembro de 2004. Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial*. <http://portal.mec.gov.br/observatorio-da-educacao/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12801-carga-horaria>, acesso em 2019-01-09, nov. 2004. 1
- [6] MEC: *PARECER CNE/CES nº 21, de 6 de agosto de 2001. Carga horária mínima dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. <http://portal.mec.gov.br/observatorio-da-educacao/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12801-carga-horaria>, acesso em 2019-09-01, ago. 2001. 1
- [7] *Notas Estatísticas do Censo da Educação Superior 2017.pdf*. jan. 2018. http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2018/censo_da_educacao_superior_2017-notas_estatisticas2.pdf, acesso em 2018-10-16. 1, 26

- [8] ZAGO, Nadir: *Do acesso à permanência no ensino superior: percursos de estudantes universitários de camadas populares*. Revista Brasileira de Educação, 11(32):226–237, aug. 2006, ISSN 1413-2478. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782006000200003&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 1
- [9] BAGGI, Cristiane Aparecida Dos Santos e Doraci Alves LOPES: *Evasão e avaliação institucional no ensino superior: uma discussão bibliográfica*. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), 16(2):355–374, jul. 2011, ISSN 1414-4077. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772011000200007&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 1, 6, 22, 25, 31
- [10] ALLEN, Jeff *et.al.*: *third-year college retention and transfer: effects of academic performance, motivation, and social connectedness*. Research in Higher Education, 49(7):647–664, nov. 2008, ISSN 0361-0365, 1573-188X. <http://link.springer.com/10.1007/s11162-008-9098-3>, acesso em 2019-09-05. 1, 2, 7, 46, 48
- [11] ALMEIDA, Leandro S: *Transição, Adaptação Acadêmica e xito escolar no ensino superior*. página 13, 2007. 2
- [12] BAKER, Christopher Jo e Kei Hoi CHEUNG: *Semantic web: Revolutionizing knowledge discovery in the life sciences*. Springer Science & Business Media, 2007. 2
- [13] CASTRO, Regina C Figueiredo: *Impacto da Internet no fluxo da comunicação científica em saúde*. Revista de Saúde Pública, 40(spe):57–63, aug. 2006, ISSN 0034-8910. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102006000400009&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 2
- [14] LAKATOS, Eva Maria e Marina de Andrade MARCONI: *Fundamentos de metodologia científica*. Atlas, São Paulo, 2003, ISBN 978-85-224-3397-1. OCLC: 53849497. 2, 3
- [15] ALMEIDA, Mauricio B. e Marcello P. BAX: *Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção*. Ciência da Informação, 32(3):7–20, dec. 2003, ISSN 0100-1965. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652003000300002&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 3
- [16] BOOCH, Grady, James RUMBAUGH e Ivar JACOBSON: *UML: guia do usuário*. Elsevier Brasil, 2ª edição, 2006. https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ddWqxcDKGF8C&oi=fnd&pg=PR13&dq=%22UML%22&ots=feCHle9LII&sig=kgEX2FvMXTge_bB7ryt57pp5870#v=onepage&q=%22UML%22&f=false. 3, 10, 16, 30
- [17] TINTO, Vincent: *dropout from higher education: a theoretical synthesis of recent research*. Review of Educational Research, 45(1):37, 1975. 4, 21, 24

- [18] AGUIAR, Wanda Maria Junqueira e Sergio OZELLA: *Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos*. Psicologia: Ciência e Profissão, 26(2):222–245, jun. 2006, ISSN 1414-9893. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932006000200006&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 4
- [19] PERNOUD, Régine: *Luz Sobre a Idade Média*. 1992. 4, 46
- [20] MARTINS, Carlos Benedito: *A reforma universitária de 1968 e a abertura para o ensino superior privado no Brasil*. Educação & Sociedade, 30(106):15–35, apr. 2009, ISSN 0101-7330. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302009000100002&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 4, 5
- [21] GUANILO, Mônica Cecilia de La Torre Ugarte, Renata Ferreira TAKAHASHI e Maria Rita BERTOLOZZI: *Revisão sistemática: noções gerais*. Revista da Escola de Enfermagem da USP, 45(5):1260–1266, oct. 2011, ISSN 0080-6234. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342011000500033&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 4, 13
- [22] FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque: *A universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968*. Educar em Revista, (28):17–36, dec. 2006, ISSN 0104-4060. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602006000200003&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 5
- [23] RIGOTTO, Márcia Elisa e Nali de Jesus SOUZA: *Evolução da educação no Brasil, 1970-2003*. Análise–Revista de Administração da PUCRS, 16(2), 2005. 5
- [24] HOED, Raphael Magalhães: *Análise da evasão em cursos superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de Computação*. página 188, 2016. 6, 21, 22, 24, 25, 31, 32
- [25] BRASILEIRAS, Comissão Especial de Estudos Sobre a Evasão nas Universidades Públicas: *Diplomação, Retenção e Evasão nos Cursos de Graduação em Instituições de Ensino Superior Públicas*. ANDIFES/ABRUEM/SESu/MEC, 1996. http://www.andifes.org.br/wp-content/files_flutter/Diplomacao_Retencao_Evasao_Graduacao_em_IES_Publicas-1996.pdf, acesso em 2019-03-13. 6, 28, 46
- [26] INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira: *INEP, Notas estatísticas do Censo escolar 2017*. Brasília: Ministério da Educação, janeiro de, 2018. 7
- [27] BEZERRA, Eduardo: *Princípios de Análise e Projeto de Sistema com UML*, volume 3. Elsevier Brasil, 2ª edição, 2007. 9, 30
- [28] OMG, Object Management Group: *unified modeling language*, dec. 2017. <https://www.omg.org/spec/UML/About-UML/>, acesso em 2019-11-01. 9, 30

- [29] GUEDES, Gilleanes T.A.: *UML 2-Uma abordagem prática*. Novatec Editora, 2018. https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=mJxMDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=uml+uma+abordagem+pr%C3%A1tica+Gilleanes+Guedes&ots=x8yRTp_Pj2&sig=-MtTvOwrWSopdeePLY4yDMcrvrE#v=onepage&q=uml%20uma%20abordagem%20pr%C3%A1tica%20Gilleanes%20Guedes&f=false, acesso em 2019-11-01. 10, 30
- [30] MEALY, G. H.: *a method for synthesizing sequential circuits*. The Bell System Technical Journal, 34(5):1045–1079, sep. 1955. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6771467>. 10
- [31] HAREL, David: *statecharts: a visual formalism for complex systems*. Science of Computer Programming, 8(3):231–274, jun. 1987, ISSN 01676423. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0167642387900359>, acesso em 2019-11-06. 10, 17
- [32] BUDGEN, David e Pearl BRERETON: *performing systematic literature reviews in software engineering*. Em *Proceeding of the 28th international conference on Software engineering - ICSE '06*, página 1051, Shanghai, China, 2006. ACM Press, ISBN 978-1-59593-375-1. <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1134285.1134500>, acesso em 2019-09-05. 13
- [33] KITCHENHAM, B.: *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in software engineering*. EBSE Technical Report. Keele University. Software Engineering Group School of Computer Science and Mathematics and University of Durham. Department of Computer Science, 2007. 13
- [34] NOVAK, Joseph D e Alberto J CAÑAS: *the theory underlying concept maps and how to construct and use them*. página 36, jan. 2008. 15
- [35] BRITO, Roberta C e Diogo M MARTENDAL: *Máquinas de estados finitos de Mealy e Moore*. página 4, 2003. http://www.inf.ufsc.br/~j.barreto/trabaluno/TC_roberta_diogo_henrique.pdf, acesso em 2019-11-06. 16
- [36] OLIVEIRA, Marlon de Matos e Christine Vieira SCARPATO: *autômatos finitos com saída: um ambiente de criação e manipulação das máquinas de moore e mealy no aflab*. Anais SULCOMP, 4, 2008. <http://periodicos.unesc.net/sulcomp/article/view/1978>, acesso em 2019-11-06. 16, 33
- [37] FRANCÊS, Carlos Renato Lisboa: *Statecharts estocásticos e queuing statecharts: novas abordagens para avaliação de desempenho baseadas em especificação statecharts*. Doutorado em Ciências de Computação e Matemática Computacional, Universidade de São Paulo, São Carlos, feb. 2016. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-24022016-110528/>, acesso em 2019-11-07. 17
- [38] MERTON, Robert K.: *the focussed interview and focus groups: continuities and discontinuities*. Public Opinion Quarterly, 51(4):550, 1987, ISSN 0033362X. <https://academic.oup.com/poq/article-lookup/doi/10.1086/269057>, acesso em 2019-09-05. 17

- [39] KRUEGER, Richard A e Mary Anne CASEY: *Focus groups: A practical guide for applied research*. Sage publications, 2014. 17
- [40] TRAD, Leny A. Bomfim: *Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde*. Physis: Revista de Saúde Coletiva, 19(3):777–796, 2009, ISSN 0103-7331. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312009000300013&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 18
- [41] PCN, Parâmetros Curriculares Nacionais: *Secretaria de Educação*. Brasília: MEC/SEF, 1998:2000, 1997. 21, 24
- [42] GUIDOTTI, Viviane e Priscila VERDUM: *Fatores que influenciam a evasão e a permanência dos alunos de um curso pedagogia na modalidade EAD*. Em *Congressos CLABES*, 2016. 22, 25
- [43] VARGAS, Miramar Ramos Maia: *Barreiras à implantação de programas de educação e treinamento a distância*. página 11, apr. 2004. 22, 25
- [44] ABBAD, Gardênia, Renata Silveira CARVALHO e Thaís ZERBINI: *Evasão em curso via internet: explorando variáveis explicativas*. RAE eletrônica, 5(2), dec. 2006, ISSN 1676-5648. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-56482006000200008&lng=pt&tlng=pt, acesso em 2019-09-05. 23, 25
- [45] VIOLIN, Lilian Aparecida Berwanger: *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*. página 149, 2012. 23, 25, 31
- [46] BRASIL. *Lei n. 9.394. Brasília: 1996. LDB, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. dez. 1996. 26
- [47] UNB. *DEG, Decanato de Ensino e Graduação, Legislação de graduação da Fundação Universidade de Brasília. Brasília, DF: Decanato de Ensino e Graduação*. 2019. http://deg.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=593, acesso em 2019-10-25. 26, 27, 28, 31, 32, 46
- [48] FUB, Fundação Universidade de Brasília: *Estatuto e Regimento Geral UnB*, set. 2011. https://www.unb.br/images/Noticias/2016/Documentos/regimento_estatuto_unb.pdf. 26, 27, 31, 32
- [49] SAA, Secretaria de Assuntos Acadêmicos: *Identificação de provável desligado por rendimento acadêmico*, oct. 2019. <http://www.saa.unb.br/acompanhamento-academico/20-identificacao-de-provavel-desligado-por-rendimento-academico>, acesso em 2019-09-25. 28
- [50] SILVA FILHO, Roberto Leal Lobo e Lor CURY: *Regimento Geral da Universidade de São Paulo*. página 59, oct. 1990. <http://www.leginf.usp.br/wp-content/uploads/Regimento-Geral-da-USP.pdf>, acesso em 2019-10-28. 28

- [51] FEDERAL, SERVIÇO PÚBLICO: *Regimento Geral dos Cursos de Graduação (RGCG) da Universidade Federal de Goiás*. RESOLUÇÃO - CEPEC Nº 1557, página 35, dec. 2017. https://sistemas.ufg.br/consultas_publicas/resolucoes/arquivos/Resolucao_CEPEC_2017_1557.pdf, acesso em 2019-10-31. 28
- [52] HOUAISS, *Dicionário da Língua Portuguesa*. 19, 2016. <https://houaiss.uol.com.br>, acesso em 2019-11-25. 31
- [53] COGRAD, Colégio de Pró Reitores de Graduação: *Convênio Mobilidade Acadêmica*, oct. 2011. http://www.deg.unb.br/images/daia/mobilidade/ANEXO_VI_Convenio.pdf, acesso em 2019-01-25. 31
- [54] PUCCINI, Lucas Rebelo Silva e Mara Gonçalves Pinto GIFFONI: *Comparativo entre as bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico com o foco na temática Educação Médica*. página 8, aug. 2015. 58

Apêndice A

Pesquisa preliminar sobre a definição de evasão com a palavra-chave em português

Tabela A.1: Revisão sistemática: pesquisa de termos em português em novembro de 2018

Bases de Dados	Resultados
Google Acadêmico	31.800
Google	533.000
Scielo	99
DOAJ	108
BASE	1232
BRAPCI	2
Capes	494
ERIC	0
Edubase	50
TOTAL	566.785

Apêndice B

Pesquisa preliminar sobre a definição de evasão com a palavra-chave em Inglês

Tabela B.1: Revisão sistemática: pesquisa de termos em
Inglês em novembro de 2018

Bases de Dados	Resultados
Google	4.820
Scielo	99
Google Acadêmico	64
doab	0
University Press Scholar Ship	1
ERIC	1
DOAJ	2
Science Direct	1
BASE	8
BRAPCI	0
TOTAL	4.996

Apêndice C

Identificação das bases de dados para pesquisa de revisão sistemática

Tabela C.1: Revisão sistemática: bases de dados

Bases de Dados	Descrição	Critério de Seleção
Google	Missão: organizar a informação mundial e torná-la universalmente acessível e útil.	SELECIONADA. Apresenta-se como pesquisador universal
Scielo	A Scientific Electronic Library Online - SciELO é uma biblioteca eletrônica com coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros (Grifo nosso)	SELECIONADA. É uma base de dados nacional e correntemente citada em trabalhos acadêmicos científicos.
Google Acadêmico	ferramenta útil para pesquisar artigos revisados por especialistas, teses, livros, resumos e artigos de editoras acadêmicas, organizações profissionais, bibliotecas de pré-publicações, universidades e outras entidades acadêmicas em diversos temas (GOOGLE ACADÊMICO, apud, Puccini (2015))[54]. [54]	SELECIONADA. Tem, teoricamente, alcance por toda a <i>Web</i> e de acordo com o estudo realizado por Puccini et al. (2015)
Continua		

Tabela C.1 – continuação

Bases de Dados	Descrição	Critério de Seleção
doab	O diretório está aberto a todos os editores que publicarem livros acadêmicos, revisados por pares, em acesso aberto e devem conter o maior número possível de livros, desde que essas publicações estejam em acesso aberto e atendam aos padrões acadêmicos (Tradução nossa).	Não selecionado. Voltou 0 resultados.
University Press Scholar Ship	O programa <i>Global Academic Publishing</i> abrange todo o espectro acadêmico e de ensino superior, incluindo livros acadêmicos, de interesse geral, periódicos e produtos on-line (Tradução nossa).	Não selecionada. Estudo referente à crianças e adolescentes.
ERIC	O ERIC é uma biblioteca on-line de pesquisa e informação sobre educação, patrocinada pelo Instituto de Ciências da Educação (IES) do Departamento de Educação dos EUA.	SELECIONADA. A base de dados ERIC oferece facilidades quanto à usabilidade das opções de refinamento dos resultados.
DOAJ	O DOAJ é um diretório on-line com curadoria da comunidade que indexa e fornece acesso a periódicos de alta qualidade, acesso aberto e revisão por pares (Tradução nossa).	SELECIONADA. Apresenta resultados oriundos de 128 países.
Science Direct	ferramenta de pesquisa editada pela editora Elsevier e fonte mundial de pesquisa científica, técnica e médica através de revistas, livros e artigos. (Grifo nosso. Tradução nossa).	Não selecionado. Faixa etária não correspondente ao ensino superior.
Continua		

Tabela C.1 – continuação

Bases de Dados	Descrição	Critério de Seleção
arXiv	O arXiv é um serviço de e-print nas áreas de física, matemática, ciência da computação, biologia quantitativa, finanças quantitativas, estatística, engenharia elétrica e ciência de sistemas e economia. As inscrições para o arXiv devem estar em conformidade com os padrões acadêmicos da Cornell University. (Tradução nossa).	Não selecionado. Base de dados voltada para as exatas.
BASE	BASE fornece mais de 120 milhões de documentos de mais de 6.000 fontes. Você pode acessar os textos completos de cerca de 60% dos documentos indexados gratuitamente (Open Access). O BASE é operado pela Biblioteca da Universidade de Bielefeld (Tradução nossa).	Não selecionada. Falta de familiaridade com a plataforma de busca.
BRAPCI	Acervo de Publicações Brasileiras em Ciência da Informação Universidade Federal do Paraná.	Não selecionada. O único resultado encontrado não responde à questão.

Apêndice D

Resultado da seleção das bases de dados para pesquisa de revisão sistemática

Tabela D.1: Revisão sistemática: estudos e resumo crítico

Base de dados	Resultado de Seleção
Scielo	Resultados da pesquisa por "evasão"AND "superior": 23. Selecionados por meio do F1: 5
Google	Resultados da pesquisa por "evasão"AND "superior": aproximadamente 19400 mil resultados. Base de dados descartada nessa etapa.*
Google Acadêmico	Resultados da pesquisa por "evasão"AND "superior": aproximadamente 3500 mil. Devido à grande quantidade de dados, foram selecionados por meio do F1 os resultados das 3 primeiras páginas (quantidade de páginas determinada de acordo com o critério de número de citações): 8
Continua	

Tabela D.1 – continuação da página anterior

Base de dados	Resultado de Seleção
ERIC	Resultados da pesquisa por "evasão"AND "superior": 0. Resultados da pesquisa por: "dropout is"AND "university": 61 resultados, com o filtro "dropout"da página: 31, os quais foram selecionados por meio do F1 os resultados das 3 primeiras páginas (quantidade de páginas determinada de acordo com o critério de número de citações): 5
DOAJ	Resultados da pesquisa por "evasão"AND "superior": 1. Resultados da pesquisa por "dropout is"AND "university": 29, com o filtro "subject", 0. Resultados da pesquisa por palavras-chave em inglês, descartada.
TOTAL	19

Apêndice E

Resultado da estratégia de busca e critério de seleção da revisão sistemática

Tabela E.1: Revisão sistemática: resultado simplificado da seleção

Base de dados	Resultado de Seleção
Scielo	15
Google Acadêmico	8
ERIC	5
DOAJ	10

Apêndice F

Mapa conceitual preliminar: Forma de ingresso

Questão focal: Quais as formas de ingresso para o ensino superior público brasileiro?

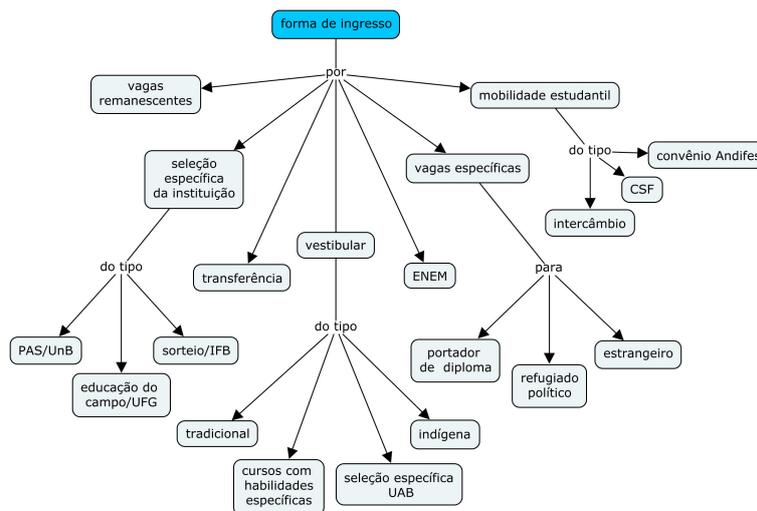


Figura F.1: Mapa conceitual preliminar: Forma de ingresso

Apêndice G

Mapa conceitual preliminar: sistema de ingresso de ingresso

Questão focal: Quais os sistemas de ingresso para concorrer ao ensino superior público brasileiro?

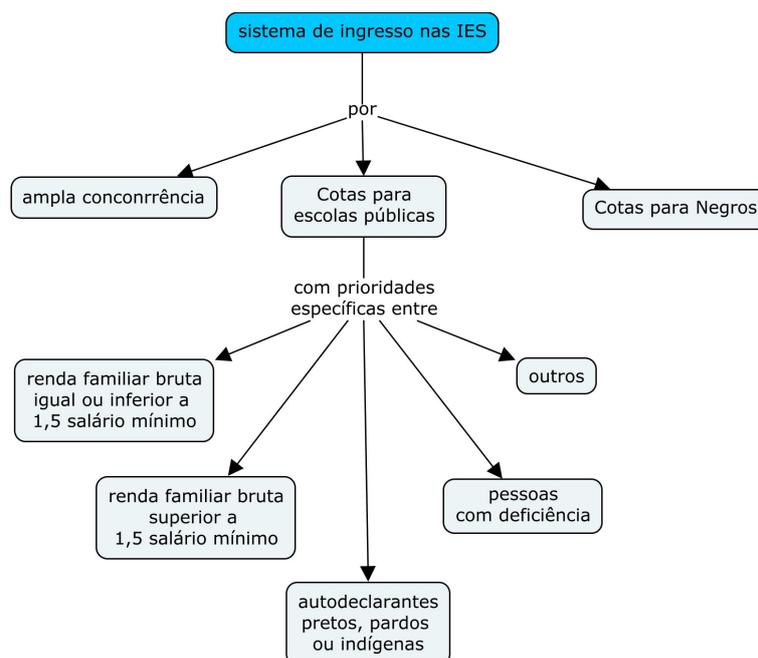


Figura G.1: Mapa conceitual preliminar: sistema de ingresso

Apêndice H

Mapa conceitual preliminar: IES

Questão focal: Quais os elementos principais que compõe uma IES em vista dos cálculos sobre a evasão?

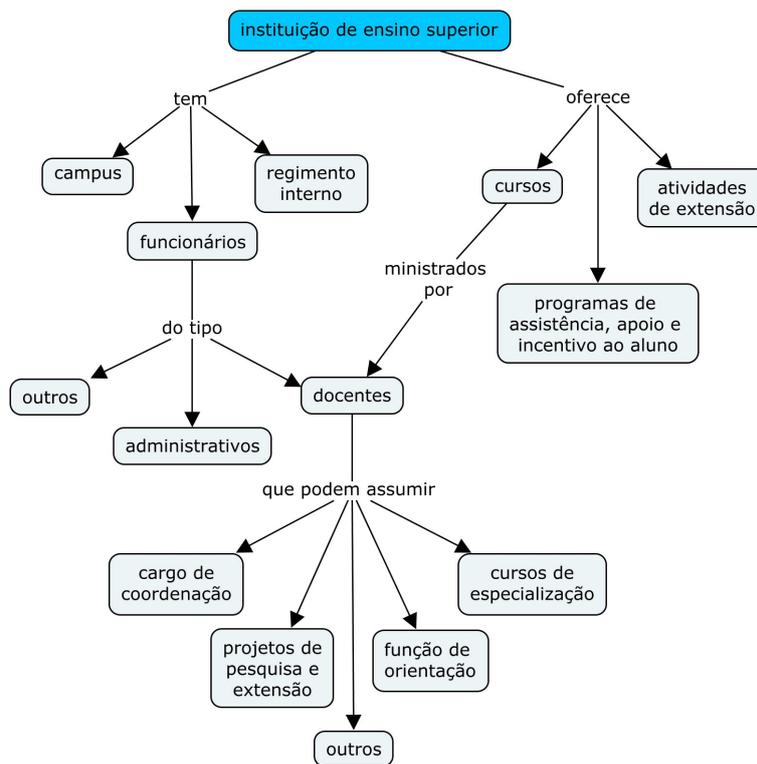


Figura H.1: Mapa conceitual preliminar: IES

Apêndice I

Mapa conceitual preliminar: aluno

Questão focal: Quais são as principais características do aluno a serem consideradas para os cálculos sobre evasão no ES?

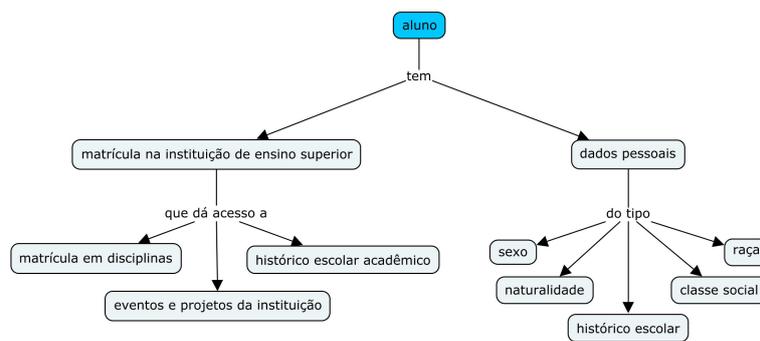


Figura I.1: Mapa conceitual preliminar: aluno

Apêndice J

Mapa conceitual preliminar: situação acadêmica

Questão focal: Quais as situações em que o aluno pode estar em relação a IES?

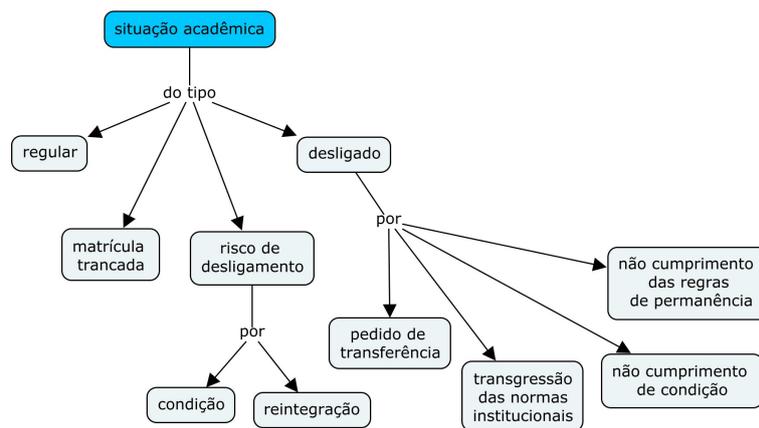


Figura J.1: Mapa conceitual preliminar: situação acadêmica

Apêndice K

Diagrama proposto para sistematização do regimento acadêmico da UnB

Diagramação aplicada ao estudo de caso do ciclo de evasão na UnB

Apêndice L

Plano de aplicação da metodologia de validação Grupo Focal

**PLANO PARA APLICAÇÃO DO GRUPO FOCAL COM TURMA DE
ALUNOS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

20/11/2019

TEMA	PESQUISADORES ENVOLVIDOS	CARGA HORÁRIA
Grupo Focal como metodologia científica: avaliação coletiva sobre a diagramação aplicada como ferramenta para a formalização do ciclo de evasão no estudo de caso UnB.	Élida Borges, Jorge Henrique Fernandes e Pricila Kohls	50 minutos

OBJETIVOS DO GRUPO FOCAL
<ul style="list-style-type: none"> • Validar por metodologia científica a semântica do diagrama proposto • Analisar a efetividade da diagramação para a compreensão do atual ciclo de evasão na Universidade de Brasília • Avaliar a usabilidade da ferramenta para os discentes

CONTEÚDOS
<p>Parte 1: Aproximação do tema</p> <p>1_ Apresentação geral da monografia: "UML para modelagem do ciclo de evasão estudantil: um estudo de caso da diagramação aplicada ao sistema de gestão acadêmica da UnB "</p> <p>2_ Introdução sobre o problema da falta de contextualização da evasão no ensino superior</p> <p>3_ O estudo de caso sobre o ciclo da evasão na Universidade de Brasília</p> <p>Parte 2: Nivelamento de conteúdo para aplicação do GF</p> <p>4_ Linguagem computacional como alternativa para a colaboração na redução do problema</p> <p>5_ Introdução a UML</p> <p>6_ Introdução à lógica da Máquina de Estados</p> <p>Parte 3: Aplicação da metodologia</p> <p>7_ Grupo Focal como metodologia científica</p>

Figura L.1: Planejamento de aplicação do Grupo Focal

ESTRATÉGIA/DESENVOLVIMENTO			
Conteúdo	Tempo previsto	Detalhamento	Material utilizado
Parte 1	1_ 10 minutos	1_ Mostrar o documento original em PDF e explicar verbalmente a estrutura e a temática principal da pesquisa 1_ Deixar espaço para dúvidas dos alunos relacionadas ao processo de produção científica, tanto de âmbito pessoal, quanto acadêmico)	1_ Apresentação visual da monografia em PDF utilizando recurso gráfico do Data Show 1_ Aplicação do questionário inicial como metodologia para identificação do conhecimento prévio do grupo focal sobre o tema proposto
	2_ 5 minutos	2_ Explorar o problema da falta de contextualização da evasão no ensino superior: causas, consequências e estudos na área	2_ Apresentação em Power Point
	3_ 5 minutos	3_ Elucidar a temática dos diferentes ciclos de evasão nas Universidades	3_ Apresentação em Power Point
Parte 2	4_ 5 minutos	4_ Apresentar a utilização da computação como meio para contribuir com a redução do problema	4_ Apresentação em Power Point
	5_ 5 minutos	5_ Introduzir a UML: contexto de criação e aplicação, lógica de uso, conceitos básicos para uso e implementação da diagramação	5_ Apresentação em Power Point

Figura L.2: Planejamento de aplicação do Grupo Focal

	6_ 5 minutos	6_ Introduzir a lógica da MEF na ótica do <i>statecharts</i> : contexto de aplicação, lógica e conceitos básicos para uso	6_ Apresentação em Power Point
Parte 3	7_ 15 minutos	7_ Introdução da metodologia do GF (o que é e para quê serve). 7_ Como se dará o processo de aplicação neste trabalho (interações e documentação do processo) 7_ Documentação	7_ Apresentação em Power Point 7_ Discussão verbal orientada em grupo 7_ Documentação do efeito imediato do uso da diagramação proposta em questionário individual 7_ Registro da conclusão do grupo a respeito da proposta de diagramação

AVALIAÇÃO

Processo mediado e assistido pela orientadora Pricila Kohls, orientado e avaliado pelos professores orientadores Jorge Henrique Fernandes e Pricila Kohls e aplicado pela orientanda de graduação em Computação - Licenciatura, Élica Borges.

REFERÊNCIAS

- _ SILVA FILHO, Roberto Leal Lobo et al. A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de pesquisa**, v. 37, n. 132, p. 641-659, 2007.
- _ GUEDES, Gilleanes TA. **UML 2-Uma abordagem prática**. Novatec Editora, 2018.
- _ LODDERSTEDT, Torsten; BASIN, David; DOSER, Jürgen. SecureUML: A UML-based modeling language for model-driven security. In: **International Conference on the Unified Modeling Language**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2002. p. 426-441.
- _ NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na web**. Elsevier Brasil, 2007.
- _ KITZINGER, Jenny. Qualitative research: introducing focus groups. **Bmj**, v. 311, n. 7000, p. 299-302, 1995.

Figura L.3: Planejamento de aplicação do Grupo Focal

Apêndice M

Roteiro para orientação do Grupo Focal

ROTEIRO DE APLICAÇÃO DO GRUPO FOCAL

-> 1º Questionário individual

Aporte Teórico segundo Krueger (2014) e Winckler e Pimenta (2002)

O que é um Grupo Focal (GF)?

O GF é a interação entre um grupo através de tema(s) pontual(is). A técnica originou das entrevistas em grupo e dela difere pela função do entrevistador. Nas entrevistas, o foco do entrevistador deve estar nas respostas individuais dos participantes, no GF, ele facilita a discussão e considera a opinião formada pelo grupo.

Para quê serve?

Utilizado em contextos diversos (escolas, empresas, saúde, política e organizações formais, dentre outros) tem 3 funções principais: exploratória, clínica e experimental. Como formas respectivas de angariar conhecimento sobre causa para tomada de decisão, promover reflexões sobre a temática e como técnica de aproximação de um assunto pouco explorado.

Qual o objetivo do GF neste estudo de caso?

A metodologia de GF para validação semântica do Diagrama de Estados proposto neste estudo é um meio de valoração científica de cunho qualitativo e subsídio para a análise da usabilidade discente e da efetividade da diagramação para a contextualização do atual ciclo de evasão na Universidade de Brasília.

A **metodologia do GF** neste estudo é definida em quatro estágios (Krueger, 2014):

- **Recrutamento:** Os participantes podem ser recrutados pelos pesquisadores, voluntários ou por um grupo externo ou agência profissional.
- **Moderação:** realizada por um moderador e apoiada por um moderador assistente, que faz a gravação / anotações.
- **Análise, realizada pelos pesquisadores:** projetos menores (convencionais) de curto prazo precisam de menos tempo e são normalmente baseados em transcrições, mas às vezes apenas em notas de campo.
- **Reportagem:** geralmente feita por escrito e por vezes complementada com apresentações orais. Os tipos mais rápidos de análise baseiam-se principalmente em sessões de interrogatório e notas de campo após cada GF.

Usabilidade é a qualidade da interação dos usuário com uma interface. Esta qualidade está associada aos seguintes princípios (Winckler e Pimenta, 2002):

- facilidade de aprendizado;
- facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo;
- rapidez no desenvolvimento de tarefas;
- baixa taxa de erros e
- satisfação subjetiva do usuário.

Figura M.1: Roteiro de direcionamento para aplicação da metodologia

MODELO DE DIAGRAMA UML PARA REPRESENTAÇÃO DO CICLO DE EVASÃO NO SISTEMA DE GESTÃO ACADÊMICA DA UNB:

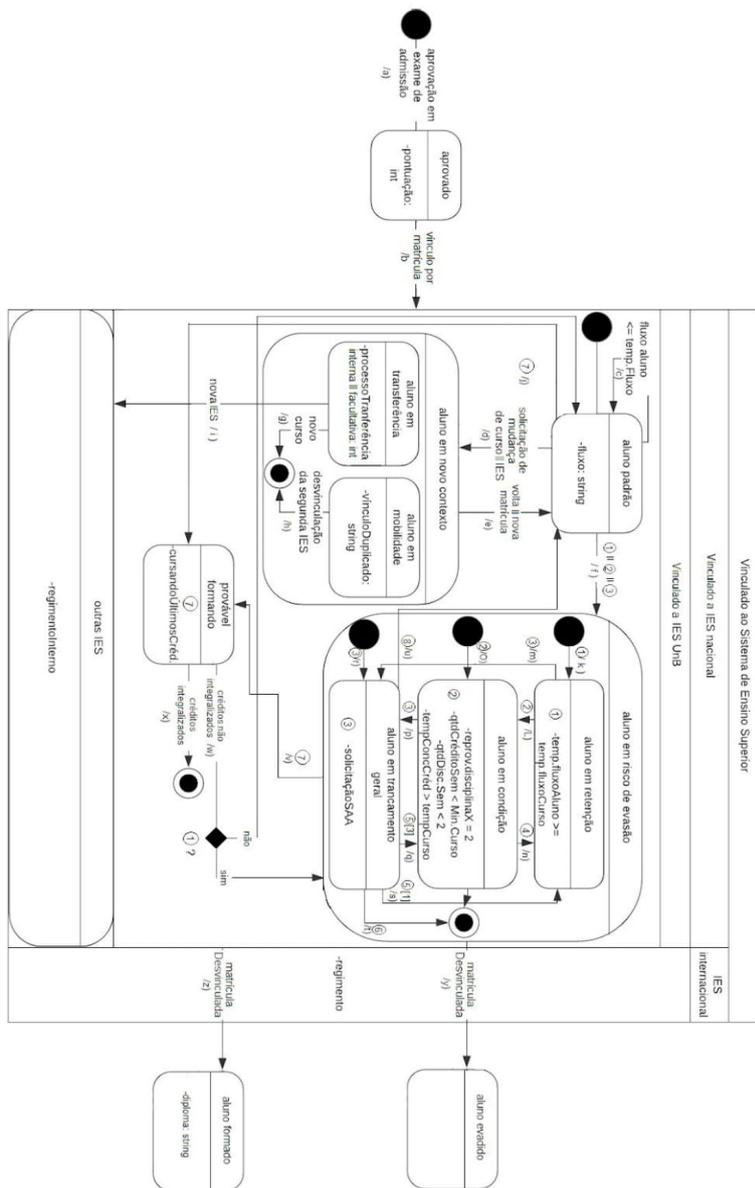


Figura M.2: Roteiro de direcionamento para aplicação da metodologia

LEGENDAS COMPLEMENTARES

L E G E N D A	4 ↑	5 ↑	6 ↑	8 ←
	④ aluno cumpre e sai da condição	⑤ aluno efetua matrícula em matérias no semestre seguinte	⑥ aluno excede tempo de trancamento permitido	⑧ aluno volta sem prejuízo no fluxo e/ou dentro do temp.fluxoCurso

L E G E N D A	①	②	
	<p>-temp.fluxoAluno Tempo para conclusão do curso de acordo com o fluxo individual do aluno</p> <p>temp.fluxoCurso Tempo para conclusão do curso de acordo com o fluxo proposto pela IES para o curso do aluno</p>	<p>-reprov.disciplinaX = 2 Número de reprovações acumuladas em disciplina obrigatória para o curso</p> <p>-qtdCréditoSem < Min.Curso Quantidade de créditos adquiridos pelo aluno no período letivo menor que o mínimo exigidos pelo curso</p>	<p>-qtdSemDisc. < 2 Quantidade de semestres sem matrícula em disciplina</p> <p>-tempConcCréd > tempCurso Tempo restante do aluno para a conclusão/integralização dos créditos maior que o tempo máximo proposto pelo curso.</p>

Figura M.3: Roteiro de direcionamento para aplicação da metodologia

LEGENDA DE SAÍDAS GERADAS PELO MÉTODO STATECHARTS

<p>a) Parabéns pela aprovação!</p> <p>b) Sua matrícula é xxx</p> <p>c) Fluxo acadêmico normal</p> <p>d) Solicitação aceita com sucesso</p> <p>e) Bem vindo de volta à UnB</p> <p>f) Fluxo acadêmico alterado</p> <p>g) Bem vindo ao seu novo curso nesta universidade</p> <p>h) Programa finalizado, seu vínculo com a universidade parceira foi encerrado com sucesso.</p> <p>i) Processo de transferência realizado com sucesso. Aluno desligado da UnB.</p> <p>j) Você foi identificado como provável formando, parabéns.</p> <p>k) ALERTA! O seu fluxo está atrasado em relação ao fluxo proposto para o seu curso. Você está em retenção.</p> <p>l) ALERTA! Você entrou em condição por xxx motivo(s). Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site:</p> <p>m) ALERTA! Você está em retenção. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre as regras para o processo de trancamento no nosso site: www.saa.unb.br/gradua</p> <p>n) Você cumpriu as condições propostas, parabéns! MAS, fique alerta, ainda está em retenção.</p> <p>o) ALERTA! Você entrou em condição por xxx motivo(s), mas não está em retenção. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site www.saa.unb.br/gradua</p> <p>p) ALERTA! Você ainda está em condição. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site www.saa.unb.br/gradua</p> <p>q) Bem-vindo de volta a mais um semestre! ATENÇÃO! Você ainda está em condição. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua</p>	<p>r) Atenção, você pode entrar em retenção e condição se não cumprir as regras para o processo de trancamento. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre as regras de trancamento através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua</p> <p>s) Bem-vindo de volta a mais um semestre! ATENÇÃO! Você ainda está em retenção Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site www.saa.unb.br/gradua</p> <p>t) Desligamento por tempo de trancamento excedido. Para mais detalhes e/ou discordâncias a respeito, dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual</p> <p>u) Bem-vindo de volta a mais um semestre na UnB. Sua situação é de regular e padrão.</p> <p>v) Parabéns, você foi identificado como provável formando. MAS, atenção! Você está em situação de risco. Para mais informações sobre sua atual situação acadêmica dirija-se a SAA ou confira no site www.saa.unb.br/gradua</p> <p>w) ALERTA! Você foi identificado como provável formando, porém, ainda não cumpriu todos os requisitos. Dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação acadêmica através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua</p> <p>x) Parabéns! Você concluiu com sucesso o ciclo de estudos proposto pelo currículo do seu curso e está apto a receber a certificação e a outorga de grau. Para saber mais sobre como você deve proceder a partir desse momento dirija-se a secretaria do seu curso ou à SAA.</p> <p>y) Aluno desvinculado da IES UnB. Para mais detalhes e/ou discordâncias a respeito, dirija-se a SAA ou saiba mais sobre sua atual situação através do nosso site: www.saa.unb.br/gradua</p> <p>z) PARABÉNS! Você está apto para receber a certificação e a outorga de grau pelo êxito na conclusão do seu curso. Desejamos uma carreira de sucesso! Saiba mais sobre nossos programas de pós-graduação pelo site: www.saa.unb.br/pos-main</p>
---	--

-> 2º questionário individual

Figura M.4: Roteiro de direcionamento para aplicação da metodologia

Apêndice N

Questionário inicial de
reconhecimento do domínio do
público que compõe o Grupo Focal
sobre o tema

Questionário Inicial

Este questionário tem o objetivo de coletar informações básicas de identificação e conhecimento prévio do público que compõe o Grupo Focal a respeito do tema proposto.

Escreva aqui um nome fictício para te identificar nessa pesquisa:

.....

Idade

.....

Curso

Computação - Licenciatura

Ciência da Computação

Engenharia da Computação

Outro:

É a primeira graduação que você faz?

Sim

Não

Figura N.1: Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal

Se não, qual(is) outra(s) graduação(ões) você fez?

.....

Caso tenha feito outra(s), concluiu?

Sim

Não

Caso não tenha concluído, diga o porquê. Você se arrepende?

.
. .
.....

Aos que estão a partir da segunda graduação, porque a escolha da UnB como a sua instituição de ensino?

.
. .
.....

Você faria pós-graduação, mestrado, doutorado ou outro curso na UnB?

Sim

Não

Talvez

Figura N.2: Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal

Relacione corretamente os nomes e suas respectivas definições

	mobilidade	condição	transferência facultativa	evasão	abandono de curso
Interrupção do ciclo de estudos no ES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Provável desligado por rendimento acadêmico ou por tempo de permanência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desligamento por motivos de número de faltas em todas as matérias for $\geq 25\%$, ou SR em todas as matérias, ou não-matrícula em todas as matérias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Participação em programa de estudos em outra IES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Processo de mudança de IES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura N.3: Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal

Relacione corretamente os nomes e suas respectivas definições

	retenção	jubilamento	TGM	desligamento	trancamento parcial	transferência interna
Desligamento por tempo de curso excedido.	<input type="checkbox"/>					
Processo de mudança de curso dentro da mesma instituição	<input type="checkbox"/>					
Permanência nos cursos para além do tempo máximo de integralização curricular	<input type="checkbox"/>					
Forma de exclusão do cadastro discente	<input type="checkbox"/>					
Processo de suspensão das atividades acadêmicas sem a perda do vínculo com a Universidade	<input type="checkbox"/>					
Processo de suspensão das atividades de determinada disciplina	<input type="checkbox"/>					

Figura N.4: Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal

Por quais dos seguintes processos você está passando ou passou na graduação?

- retenção
- desligamento
- jubramento
- condição
- transferência interna
- transferência facultativa
- Trancamento Geral de Matrícula (TGM)
- trancamento parcial
- reintegração
- abandono
- evasão
- mobilidade
- Outro:

Como você ficou sabendo da sua situação de risco de desligamento?

- Informativo da UnB por email ou via matrícula web
- Pesquisa no site da UnB
- Leitura do regimento
- Leitura do Guia do Calouro
- Outro:

Figura N.5: Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal

Quais são os seus sentimentos em relação a sua situação acadêmica atual?

·
·
·
·
·
·

Você entende com facilidade a parte do sistema de regimento da UnB que se refere aos processos do ciclo de estudos proposto pela universidade?

Sim

Não

Você conhece o regimento de outras universidade federais?

Sim

Não

Na UFG é permitido ao aluno fazer o Trancamento Geral de Matrícula (TGM) sem justificativa por apenas um semestre sem a penalidade do desligamento. Na UnB, o desligamento em caso de TGM não justificado ocorre quando há trancamento por dois semestres. Na USP, em contra partida, aceita-se o trancamento geral por 3 anos sem o desligamento do aluno. Você já havia se atentado para o fato de que, com regimentos diferentes, cada universidade tem um ciclo de estudos e, por conseguinte, um ciclo de evasão, onde o aluno evadido em uma, poderia não ter evadido em outra, mesmo com contextos de causa semelhantes?

·
·
·

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Figura N.6: Questionário inicial para identificação e conhecimento do Grupo Focal

Apêndice O

Questionário final de análise de
resultado imediato após
apresentação e uso do diagrama
proposto para o estudo de caso UnB

Questionário final

Questionário de levantamento de resultados imediatos após apresentação do modelo de diagramação.

Escreva aqui o mesmo nome fictício que você escolheu no primeiro questionário

.....

Com o diagrama sugerido por essa pesquisa de graduação, você entende com maior facilidade a parte do sistema de regimento da UnB que se refere aos processos do ciclo de estudos proposto pela universidade?

Sim

Não

Um pouco

Outro:

Particularmente, quais políticas de assistência, orientação e/ou permanência seriam ideais para te auxiliar na conclusão da sua graduação?

Assistência socioeconômica

Acompanhamento psicológico

Orientação vocacional

Auxílio moradia

Acolhimento e socialização

Outro:

Figura O.1: Questionário final para análise de resultados

Relacione corretamente os nomes e suas respectivas definições

	retenção	jubilamento	transferência interna	condição	evasão	abandono de curso
Desligamento por tempo de curso excedido.	<input type="checkbox"/>					
Processo de mudança de curso dentro da mesma instituição	<input type="checkbox"/>					
Interrupção do ciclo de estudos no ES	<input type="checkbox"/>					
Permanência nos cursos para além do tempo máximo de integralização curricular	<input type="checkbox"/>					
Provável desligado por rendimento acadêmico ou por tempo de permanência	<input type="checkbox"/>					
Desligamento por motivos de número de faltas em todas as matérias for $\geq 25\%$, ou SR em todas as matérias, ou não-matrícula em todas as matérias	<input type="checkbox"/>					

Figura O.2: Questionário final para análise de resultados

Relacione corretamente os nomes e suas respectivas definições

	trancamento parcial	desligamenro	trancamento geral de matrícula	transferência facultativa	mobilidade
Forma de exclusão do cadastro discente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Participação em programa de estudos em outra IES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Processo de mudança de IES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Processo de suspensão das atividades acadêmicas sem a perda do vínculo com a Universidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Processo de suspensão das atividades de determinada disciplina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Como aluno de uma instituição de ensino superior pública envolvido no ciclo de evasão, de 0 a 10, quanto você acha que o processo de diagramação proposto pode ser útil para o acompanhamento e elaboração de projetos em pró da permanência dos universitários?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Figura O.3: Questionário final para análise de resultados

