



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**

EDERSON BASTIANI

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UMA FERRAMENTA
COMPUTACIONAL APOIADA POR MINERAÇÃO DE TEXTO VOLTADA À
QUALIFICAÇÃO DA ESCRITA DE PROJETOS DE PESQUISA**

**PORTO ALEGRE
2022**

EDERSON BASTIANI

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UMA FERRAMENTA
COMPUTACIONAL APOIADA POR MINERAÇÃO DE TEXTO VOLTADA À
QUALIFICAÇÃO DA ESCRITA DE PROJETOS DE PESQUISA**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de doutor em Informática na Educação.

Orientador: Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui.

Linha de pesquisa: Ambientes Informatizados e Ensino a Distância.

PORTO ALEGRE

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Bastiani, Ederson

Desenvolvimento e validação de uma ferramenta computacional apoiada por mineração de texto voltada à qualificação da escrita de projetos de pesquisa / Ederson Bastiani. -- 2022.

119 f.

Orientador: Eliseo Berni Reategui.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Processo de escrita acadêmica. 2. Projeto de pesquisa. 3. Mineração de texto. I. Reategui, Eliseo Berni, orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

**ATA SOBRE A DEFESA DE TESE DE DOUTORADO
EDERSON BASTIANI**

Às quinze horas do dia dezoito de agosto de dois mil e vinte e dois, no endereço eletrônico <https://mconf.ufrgs.br/webconf/00126356> conforme a portaria 2291 de 17/03/2020 que suspende todas as atividades presenciais possíveis, nesta Universidade, reuniu-se a Comissão de Avaliação, composta pelos Professores Doutores: Silvio César Cazella, Ilse Abegg, Regina Motz para a análise da Defesa de Tese de Doutorado intitulada **“Desenvolvimento e Validação de uma Ferramenta Computacional Baseada em Técnicas de Mineração de Texto Voltada ao Apoio da Escrita de Projetos de Pesquisa.”** do doutorando de Pós – Graduação em Informática na Educação Ederson Bastiani sob a orientação do Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui.

A Banca, reunida, após a apresentação e arguição, emite o parecer abaixo assinalado.

- Considera a Tese Aprovada
(x) sem alterações;
() sem alterações, com voto de louvor;
() e recomenda que sejam efetuadas as reformulações e atendidas as sugestões contidas nos pareceres individuais dos membros da Banca;

Considera a Tese Reprovada.

Considerações adicionais (a critério da Banca):

A banca recomenda que o doutorando atente para as observações dos pareceres individuais na composição do texto final.

Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui
Orientador

(videoconferência)
Prof. Dr. Silvio César Cazella
PPGIE

(videoconferência)
Prof.^a Dr.^a Ilse Abegg
UFSM

(videoconferência)
Prof. Dr. Regina Motz
UDELAR

RESUMO

A sociedade atual demanda que seus integrantes sejam capazes de se expressar por meio das duas habilidades de escrita em diferentes contextos. No âmbito do ensino superior, por exemplo, os alunos são instigados a escreverem textos de acordo com diversos gêneros acadêmico-científicos, o que caracteriza a escrita, agora dita acadêmica, como uma competência associada ao bem estar do aluno e à sua permanência e êxito. Todavia, escrever é uma tarefa complexa que não exige apenas o conhecimento sobre a linguagem, mas habilidades cognitivas de memória e pensamento e é notório que os escritores, principalmente iniciantes, como os alunos ingressantes na graduação, apresentam dificuldades para organizar, escrever e revisar textos mais elaborados do que os produtos escritos no dia-a-dia ou do que textos trabalhados em níveis de educação anteriores. Para a escrita de um projeto de pesquisa, objeto deste estudo, os alunos precisam aprender diversos conceitos e normas acadêmicas envolvidas na elaboração deste gênero, além de serem capazes de gerenciar essa ampla gama de informações durante o processo de escrita. Uma das maneiras de beneficiar o processo de escrita acadêmica e aprimorar as habilidades dos escritores é através da utilização de estratégias de escrita que tenham capacidade de gerenciar os processos cognitivos de escrita, quais sejam, planejamento, tradução e revisão. Neste sentido, este trabalho procurou investigar como uma ferramenta computacional, apoiada por técnicas de mineração de texto, pode qualificar a escrita de projetos de pesquisa atuando no processo de revisão textual. Para isso, foi realizado um experimento com estudantes do ensino superior com a utilização do sistema desenvolvido. Os dados gerados a partir deste experimento foram coletados por meio de entrevistas com os estudantes, com um professor e dos registros do sistema, sendo analisados em três prismas: a percepção do estudante enquanto recurso pedagógico; a visão de um professor, enquanto ferramenta complementar de ensino à escrita; e, análise da acurácia das avaliações do sistema quando comparadas à avaliação humana. Os resultados obtidos demonstraram que a investigação foi rica de possibilidades pedagógicas visando a autonomia do aluno, uma vez que os alunos puderam escrever os seus textos, receber feedbacks reflexivos e positivos e dicas de melhoria, podendo tomar as suas decisões com autonomia e auto responsabilidade, sem a dependência de intervenção direta de um professor.

Palavras-chave: Processo de escrita acadêmica. Projeto de pesquisa. Mineração de texto.

ABSTRACT

The current society demands that its members be able to express themselves through both writing skills in different contexts. In higher education, for example, students are encouraged to write texts according to different academic-scientific genres, which characterizes writing, now called academic, as a competence associated with the student's well-being and his permanence and success. However, writing is a complex task that not only requires knowledge about language, but cognitive skills of memory and thinking, and it is well known that writers, especially beginners, such as undergraduate students, have difficulties in organizing, writing and revising texts. more elaborate than products written in everyday life or texts worked on at earlier levels of education. For the writing of a research project, object of this study, students need to learn several concepts and academic norms involved in the elaboration of this genre, in addition to being able to manage this wide range of information during the writing process. One of the ways to benefit the academic writing process and improve writers' skills is through the use of writing strategies that are able to manage the cognitive processes of writing, namely planning, translation and proofreading. In this sense, this work sought to investigate how a computational tool, supported by text mining techniques, can qualify the writing of research projects acting in the textual review process. For this, an experiment was carried out with higher education students using the developed system. The data generated from this experiment were collected through interviews with students, a teacher and system records, being analyzed in three prisms: the student's perception as a pedagogical resource; a teacher's vision, as a complementary teaching tool to writing; and, analysis of the accuracy of system evaluations when compared to human evaluation. The results obtained showed that the investigation was rich in pedagogical possibilities aimed at student autonomy, since students were able to write their texts, receive reflective and positive feedback and improvement tips, being able to make their decisions with autonomy and self-responsibility, without reliance on the direct intervention of a teacher.

Keywords: Academic writing process. Research project. Text mining.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Estrutura do modelo de processamento da escrita proposto por Hayes e Flower (1980).	17
Figura 2 — Modelo revelador de conhecimento.....	20
Figura 3 — Modelo transformador de conhecimento.	23
Figura 4 — Modelo proposto por Kellog (2008).	25
Figura 5 — Estrutura do processo de Revisão.	27
Figura 6 — Modelo do processo de revisão.....	29
Figura 7 — Modelo de leitura para avaliação	31
Figura 8 — Modelo da representação de problema	32
Figura 9 — Modelo de revisão de 1996.....	35
Figura 10 — Ciclo de escrita de projeto de pesquisa.....	42
Figura 11 — Elaboração e crítica de estrutura retórica na ferramenta SciPo	45
Figura 12 — Tela de escrita do Thesis Writer	46
Figura 13 — Tela inicial da ferramenta <i>AWSuM</i>	47
Figura 14 — Analisador de coerência global proposto por López e López-López	48
Figura 15 — Tela de análise do <i>TURET</i>	49
Figura 16 — Tela inicial do <i>Coh-Matrix-Port</i>	50
Figura 17 — Grafo extraído de um texto sobre Realismo	53
Figura 18 — Etapas da metodologia.	57
Figura 19 — Desenvolvimento do módulo de especialista.....	60
Figura 20 — Computação da similaridade semântica entre elementos de projetos de pesquisa	61
Figura 21 — Código-base para representação de métricas.	62
Figura 22 — Fluxo de funcionamento do sistema	64
Figura 23 — Etapa de seleção do texto.....	65
Figura 24 — Etapa de extração e apresentação dos conceitos-chave.	67

Figura 25 — Etapa de análise textual.....	68
Figura 26 — Etapa de análise textual.....	70
Figura 27 — Dica apresentada ao estudante.	71
Figura 28 — Recorte de logs.	76
Figura 29 — Recorte de logs.	77
Figura 30 — Recorte do registro de utilização do protocolo de entrevista.....	84
Figura 31 — Demonstração de transcrição de entrevista através do aplicativo Transcriber. ...	85
Figura 32 — Contagem de frequência dos códigos pelos codificadores	87
Figura 33 — Contagem de frequência dos códigos pelos codificadores	88
Figura 34 — Recortes do processo de conciliação.	89
Figura 35 — Frequência de códigos.	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Exemplos de elementos estruturantes.....	69
Tabela 2 — Níveis de concordância.	79
Tabela 3 — Cronograma de atividades.....	86

SUMÁRIO

	TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL DO AUTOR	9
1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	MODELOS DE ESCRITA	15
2.1.1	O modelo de Hayes e Flower (1980)	17
2.1.2	Os modelos de Bereiter e Scardamalia (1987)	19
2.1.3	O modelo de Kellog (2008)	24
2.1.4	A revisão como processo de escrita	26
2.2	A ESCRITA DE PROJETOS DE PESQUISA	36
2.3	TECNOLOGIA APLICADA À ESCRITA E TRABALHOS RELACIONADOS.....	44
2.4	MINERAÇÃO DE TEXTO E A FERRAMENTA SOBEK	51
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	56
3.1	DESENVOLVIMENTO DO PLUG-IN MTA	58
3.1.1	Definição do módulo especialista	59
3.1.2	Utilização do Plug-in MTA	64
3.1.2.1	Seleção dos elementos textuais	65
3.1.2.2	Extração dos conceitos-chave	66
3.1.2.3	Análise dos elementos textuais	69
3.2	AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA	72
4	RESULTADOS	75
4.1	ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS REFERENTES ÀS AÇÕES REALIZADAS PELOS USUÁRIOS NO SISTEMA	75
4.2	ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES DO SISTEMA X AVALIAÇÕES DE UM PROFESSOR	78
4.3	ENTREVISTAS COM OS ESTUDANTES.....	82
4.3.1	Análise de conteúdo	86

4.4	PERCEPÇÃO DO PONTO DE VISTA DOCENTE SOBRE O APOIO DA FERRAMENTA ENQUANTO PRÁTICA PEDAGÓGICA	95
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
	REFERÊNCIAS	102
	ANEXO I Tabela de Documentos Utilizados para o Desenvolvimento do Módulo Especialista	107
	ANEXO II Métricas de Avaliação dos Textos Utilizadas pela Ferramenta.....	109
	ANEXO III Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	114
	ANEXO IV Política De Privacidade	115
	ANEXO V Termos de Uso	116

TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL DO AUTOR

Em 2009, aos 20 anos, concluí a minha graduação em Sistemas de Informação pelo, então, Centro Universitário Franciscano - UNIFRA (Santa Maria/RS) e logo comecei a atuar na área de desenvolvimento de *software* em uma empresa de grande porte.

Ainda indeciso sobre o caminho que desejava percorrer, tive a oportunidade de conhecer e avançar um pouco mais na área acadêmica, por meio do Programa de Pós-Graduação em Informática, da Universidade Federal de Santa Maria, iniciando esta etapa no ano de 2011 e finalizando este ciclo em 2013.

De forma a complementar o bacharelado, ingressei também no Programa Especial de Graduação de Formação de Professores para a Educação Profissional, equivalente à licenciatura plena, também pela Universidade Federal de Santa Maria (2012-2014).

Em 2013, dei início à minha trajetória na docência como professor substituto da carreira do ensino básico, técnico e tecnológico, na área da informática, no Instituto Federal Farroupilha - Campus Panambi. Aproximadamente um ano depois, tive a oportunidade de concorrer e ser aprovado em concurso público, em caráter efetivo, e passei a exercer o cargo no qual me encontro hoje.

Embora eu ministrasse, prioritariamente, disciplinas relacionadas à área de desenvolvimento de *software*, ao longo desta trajetória, tive a chance de trabalhar em vários níveis e modalidades de ensino, em diversos cursos e áreas e, conseqüentemente, com componentes curriculares interdisciplinares, como *Metodologia Científica*. Além disso, exerci funções administrativas, como coordenador de curso de pós-graduação e coordenador do núcleo de educação à distância do campus Panambi.

No conjunto dessas vivências, pude presenciar a importância da utilização de tecnologias no contexto educacional, sobretudo para a construção e manutenção da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem, o que motivou-me, a ingressar, em 2018, no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação e ser apresentado a um ambiente interativo e enriquecedor, o qual procuro retribuir, neste momento, com os resultados dos últimos anos de estudo e dedicação.

1 INTRODUÇÃO

A escrita é uma das formas mais antigas de representação da comunicação entre os indivíduos e sua importância como evolução da humanidade é algo indiscutível (REATEGUI *et al.*, 2014). Ela permite conhecer o sujeito que a produz, bem como as suas ideias, crenças, valores, contexto histórico-cultural e de que forma estas características se manifestam em seu pensamento.

Na sociedade atual, baseada em conhecimento, a capacidade de escrever textos elaborados e coerentes é uma habilidade fundamental que oportuniza ao homem, como ser integrante de uma coletividade maior, interagir, expressar e registrar sentimentos, opiniões e inspirações por meio da redação diária, como notas, mensagens de e-mail, postagens em redes sociais, dentre outros mecanismos (WESTON-SEMENTELLI; ALLEN; MCNAMARA, 2018).

No contexto escolar não é diferente e não é por acaso que a escrita representa o maior componente de ensino e aprendizagem e está presente em todas as disciplinas dos diferentes níveis de ensino. Desde os primeiros anos da trajetória escolar, a prática de escrever é empreendida com diversos objetivos, estendendo-se ao longo dos anos, ainda que superficialmente em alguns momentos.

Adentrando ao ensino superior, âmbito deste estudo, a escrita – agora dita acadêmica ou científica – é uma prática rotineira e exigida em todos os cursos, uma vez que é através dela que ocorre a socialização e o reconhecimento dos discentes em suas áreas de conhecimento (ARAÚJO; DIEB; COSTA, 2017). Logo, ela caracteriza-se por ser uma competência associada ao sucesso, tanto no que se refere ao bem-estar do aluno quanto à sua permanência e seu êxito.

Neste sentido, os estudantes devem produzir textos de acordo com diversos gêneros acadêmicos-científicos, nos quais precisam demonstrar sua proficiência de escrita (ASSIS, 2014a). Dentre eles, destaca-se o projeto de pesquisa como um dos mais importantes a se observar, tanto por sua relevância social e institucional, quanto pelo conjunto de conhecimentos necessários para a sua elaboração (ARAÚJO; DIEB; COSTA, 2017).

Por um lado, é preciso entender que a pesquisa dentro da universidade atua como instrumento incentivador da reflexão crítica e construtiva dos estudantes e os resultados obtidos através dela podem ser extrapolados para o bem comum da sociedade (PRAÇA, 2015). Para tanto, toda a pesquisa a ser desenvolvida necessita ser orientada por um projeto bem definido (VERGARA, 1998). Ainda, os projetos de pesquisa são utilizados como requisitos para a distribuição de bolsas e financiamentos a pesquisadores (ARAÚJO; DIEB; COSTA, 2017).

Com relação à sua composição, em um projeto de pesquisa devem ser expressados o problema motivador da investigação, os objetivos do pesquisador, o referencial teórico, a metodologia empregada, o cronograma e a bibliografia utilizada (VERGARA, 1998). Por fim, todos estes elementos devem ser postos de acordo com as normas científicas definidas pela comunidade acadêmica e escritos com linguagem apropriada à academia, mais requintada que a cotidiana.

Contudo, sabe-se que produzir um texto acadêmico não é uma tarefa trivial, mesmo para escritores experientes, e percebe-se que o processo de elaboração deste tipo de escrita é uma tarefa desafiadora. O que se observa, é que muitos alunos se veem diante de grande dificuldade para organizar, escrever e revisar os seus textos. Além de lidar com a complexidade intrínseca a qualquer processo de escrita, fatores como a inexperiência com relação às convenções acadêmicas e a heterogeneidade, tanto cultural, como de trajetória escolar da população discente fomentam tais dificuldades, capazes de gerar entraves que, em alguns casos, mantêm-se durante toda a vida acadêmica (ASSIS, 2014b).

Conforme expõe Marinho (2010), embora os estudantes tenham sido avaliados em suas habilidades de escrita ao ingressar na universidade (via vestibular, por exemplo), o estudo dos gêneros acadêmicos e as suas particularidades não constituem conteúdo nem práticas ordinárias nas escolas de ensino fundamental e médio. Complementam Yamaguchi e Furtado (2018) ressaltando que os trabalhos realizados nesses níveis educacionais anteriores não têm qualquer compromisso com as normas científicas. Desta forma, ao ingressar em um curso superior, o aluno, muitas vezes, revela-se despreparado para a escrita deste tipo de texto.

Compreende-se, então, que os alunos se familiarizam e aprendem a compor os gêneros acadêmicos apenas nas esferas do conhecimento em que eles são constituídos, portanto, quando se inserem nas práticas de escrita universitária. Nesse sentido, grande parte dos cursos de nível superior procura oferecer atividades dedicadas à prática da escrita em seus currículos, destinadas a minimizar as lacunas abertas por uma educação básica deficitária (ARAÚJO; PIMENTA; COSTA, 2015). Além disso, é comum que estes cursos ofereçam manuais, guias e métodos para a elaboração dos gêneros acadêmicos, em especial, o projeto de pesquisa.

Estas ações vêm ao encontro do que dizem Allen *et al.* (2016), quando afirmam que o sucesso para aquisição de habilidades de escrita pode ser alcançado através de estratégias instrucionais, com apoio de professores, juntamente com a prática e *feedback* individualizado fornecido aos estudantes durante o processo. Todavia, torna-se necessário considerar, também, a perspectiva do professor. Por esse prisma, o ensino dos gêneros acadêmicos implica em uma

tarefa que exige tanto habilidades no domínio técnico, quanto didático, para apresentar aos alunos o raciocínio que permeia o processo de escrita (ARAÚJO *et al.*, 2017).

Em um projeto de pesquisa, por exemplo, o professor tem a incumbência de orientar o estudante para a execução de um projeto que atenda aos padrões do gênero e seja coerente, com procedimentos metodológicos bem definidos para que se alcance um resultado provável (PRAÇA, 2015). No cotidiano acadêmico, contudo, os professores raramente dispõem da quantidade de tempo necessária para planejar o processo, elaborar materiais de instrução, ler, editar e dar a devolutiva adequada aos alunos (GARCIA, L. P.; BENEVIDES-PEREIRA, 2005), de forma que estudantes são instruídos a desenvolverem seus textos de forma autônoma.

Retornando ao ponto de vista discente, é preciso considerar que os escritores iniciantes, principalmente, precisam aprender a escrever na medida em que elaboram seus textos. Porém, conciliar os aspectos da escrita, de forma geral, como questões gramaticais, com as especificidades dos gêneros acadêmicos pode demandar um elevado nível de esforço mental, motivando, inclusive, a sobrecarga cognitiva, o que dificulta o aprendizado, como apontado no trabalho de De Jong (2010). Em atividades de escrita, nas quais os escritores devem planejar, traduzir e revisar simultaneamente seus textos, a alternância entre estes processos sobrecarrega a memória de trabalho e pode ocasionar esse fenômeno, tornando a escrita ineficiente e resultando em textos mal estruturados ou incoerentes (HAYES; FLOWER, 1980) (KELLOGG *et al.*, 2013). Além disso, momentos destinados à escrita podem repercutir de diferentes maneiras, causando, por exemplo, sentimento de insegurança, desvalia e ansiedade, conforme o relato de Rigo *et al.* (2018).

Em virtude desses desafios, é compreensível perceber a necessidade de investigar estratégias, práticas e tecnologias que possam auxiliar a gerenciar o processo de escrita e contribuir na construção textual, de acordo com as características e necessidades específicas demandadas de um texto científico de forma a beneficiar os estudantes e buscar a qualificação do produto escrito.

Nesse sentido, diversas ferramentas e ambientes de *software* têm sido desenvolvidos, visando, sobretudo, melhorar a qualidade do texto produzido. Como ressalta Feltrin (2004), alguns destes oferecem suporte abrangente, apoiando várias etapas do processo de produção textual, como a geração e organização de idéias. Outros, por sua vez, oferecem suporte mais específico, visando, por exemplo, corrigir o texto a um nível gramatical.

Todavia, embora importantes para os seus propósitos e para a evolução da ciência, a maioria das propostas mantém o foco na avaliação da escrita fornecidas pelos sistemas, e pouca atenção têm sido direcionada a estratégias para apoiar o processo e fomentar a autonomia dos

escritores, trazendo como efeito paralelo, complemento para as atividades corretivas do professor.

Acrescenta-se que a escrita não deve ser entendida somente como um produto acabado, mas, fundamentalmente, como um processo no qual é preciso resolver múltiplos problemas, que vão desde encontrar o que se quer dizer, à forma como se vai escrever.

Nesse sentido, a partir das necessidades de investigar meios de apoiar os acadêmicos na construção da escrita dos seus projetos de pesquisa e das possibilidades fornecidas pelas estratégias de escrita, esta pesquisa busca responder a seguinte questão: De que maneira uma ferramenta computacional, apoiada por técnicas de mineração de texto, é capaz de qualificar a escrita de projetos de pesquisa atuando no processo de revisão textual?

Uma vez definida a questão norteadora, também foi estabelecido o objetivo geral deste trabalho: *Investigar como uma ferramenta computacional, apoiada por técnicas de mineração de texto, pode qualificar a escrita de projetos de pesquisa atuando no processo de revisão textual.* A partir desta intenção, por sua vez, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar padrões de organização e escrita de projetos de pesquisa e sistematizá-los para que possam servir de base para novos projetos.
- Desenvolver e avaliar uma ferramenta computacional para apoio à escrita de projetos científicos baseada em mineração de texto.
- Avaliar e validar o emprego da ferramenta de aprendizagem e a metodologia desenvolvida em situações reais.

O que se espera com o desenvolvimento deste trabalho, e também lhe confere o ineditismo da pesquisa, é que o desenvolvimento de uma ferramenta computacional consiga apoiar o estudante durante a escrita do seu projeto de pesquisa, atuando no processo de revisão textual. Mas não somente apontando erros, e sim orientando-o para que este aluno compreenda como pode escrever de uma maneira mais adequada e qualificar o seu texto, por meio de feedbacks reflexivos, retornos positivos e dicas auxiliares.

Para alcançar estes objetivos e, por conseguinte, o objetivo geral, este documento de tese está estruturado como segue: o capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre a atividade da escrita, de forma ampla, e os modelos cognitivos não lineares que buscam compreendê-la. Também, neste capítulo, discorre-se sobre a escrita de projetos de pesquisa e as suas implicações para os estudantes e, por fim, tecnologias digitais que procuram apoiar a construção da escrita.

Já o capítulo 3 apresenta os procedimentos metodológicos da pesquisa, o contexto em que a investigação foi aplicada, o desenvolvimento da ferramenta desenvolvida e a sua avaliação.

O capítulo 4, por sua vez, irá explanar os resultados da pesquisa sob diferentes prismas, considerando o entendimento dos alunos acerca da ferramenta, bem como sua validação e percepção junto a docentes.

Por fim, as considerações finais com as contribuições da pesquisa, suas limitações e desdobramentos são sistematizadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico que sustenta esta pesquisa e fundamenta o desenvolvimento de uma ferramenta computacional para apoiar a escrita de projetos de pesquisa. Para isso, ele divide-se em três subseções, de forma que: a seção 2.1 aborda o processo de escrita e o modelo cognitivo de Hayes & Flower (1980) assim como a sua evolução.

A seção 2.2 expõe sobre as especificidades da escrita do gênero científico-acadêmico denominado projeto de pesquisa, como também as dificuldades encontradas pelos estudantes com relação à elaboração destes textos.

Já a seção 2.3 apresenta os trabalhos relacionados ao tema deste trabalho, os quais serviram como base comparativa para o desenvolvimento de uma nova ferramenta.

2.1 MODELOS DE ESCRITA

O interesse da pesquisa sobre o processo de escrita é motivado pela percepção de que existe uma deficiência na competência de escrita dos estudantes. Para compreender como é possível auxiliar estudantes em atividades de escrita, torna-se importante refletir sobre as abordagens que buscam explicar a composição da escrita. Nesse contexto, ao longo dos anos, diversos modelos foram propostos e reelaborados, tanto sob a ótica do produto da escrita, quanto sob a visão do processamento cognitivo envolvido neste tipo de atividade.

Com relação aos primeiros, focados no produto, estes enfatizam a sua importância no texto final e na competência linguística do escrevente. De acordo com esta abordagem, a competência textual pode ser observada sob dois níveis: microestrutural, implicando em um trabalho centrado no ensino da gramática tradicional e nos aspectos mais formais do texto; e macroestrutural, visando as funções do discurso e as características dos tipos textuais (GOMES, 2013). Nesse paradigma, enfatiza Gomes (2013) que o professor realizava observações sobre o texto escrito, o qual “era tomado como objeto de análise em si mesmo, sem que houvesse qualquer ambivalência entre este, o escrevente ou com o contexto sociocultural da sua produção”.

Nesse contexto, o modo de ensino da escrita retinha-se à memorização das regras gramaticais e a aplicação destas regras no texto, de forma que a literatura clássica servia como modelo para uma boa escrita. Assim, as estratégias limitavam-se à imitação e repetição, tornando o aluno a ser um mero transmissor de um significado por meio do texto. Já a avaliação

exercia uma função exclusivamente sumativa e que não se integrava, de fato, ao processo de aprendizagem, já que o professor seria sempre o destinatário dos escritos. Por fim, argumenta Gomes (2013) que neste enfoque a dimensão funcional e comunicativa da língua é desprezada em detrimento da produção de textos descontextualizados, onde o contexto de comunicação na sala de aula não é tido em conta e, desta forma, a variedade de textos é reduzida.

Em contrapartida ao ponto de vista anterior, e sob a perspectiva de que escrever implica a ativação de processos cognitivos (CAMELO, 2010), a pesquisa começou a deslocar-se da observação do processo em função da avaliação dos produtos para a investigação acerca dos processos mentais necessários durante estas atividades, e que raramente se manifestam externamente, para buscar respostas sobre as carências na competência de escrita dos estudantes (CAMPS, 2005). Como resultado, conceitos importantes como nível de experiência do escritor e conhecimento sobre o assunto passaram a ser incorporados, a de memória de trabalho passou a ser uma peça chave na forma como compreendemos a relação entre os processos cognitivos e o fenômeno da escrita; e a revisão ganhou destaque em alguns experimentos, atuando como etapa indispensável na produção textual (LOPES, 2011), e que será utilizada como processo delimitador para o escopo desta tese.

De forma ampla, os diferentes modelos de escrita propostos podem ser classificados em modelos lineares e modelos não lineares de escrita. Nos primeiros, como os modelos propostos por Rohman e Wlecke (1964, citado por CAMELO, 2010) e também King (1978, citado por CAMELO, 2010), o processo de escrita ocorre em fases, através de uma sequência linear e unidirecional. Tais fases são classificadas: pré-escrita, escrita e reescrita.

Na pré-escrita ocorre o processo exploratório de ideias e do tema. Neste ponto, o escritor começa a formular ideias sobre o que será materializado na escrita, ligando o pensamento à planificação. Na segunda fase, realiza-se o ato de escrever, ou seja, o que se pretendia dizer é organizado em frases que se codificam em palavras e o pensamento é colocado no meio de escrita (papel, por exemplo). Por último, a reescrita era a fase responsável pela substituição, supressão ou adição de palavras e expressões para que o texto corresponda ao objetivo do que se pretendia escrever, além de correções frasais. Aqui, ocorre a avaliação do que se escreveu e a sua correção de acordo com a intenção do escrevente (CAMELO, 2010).

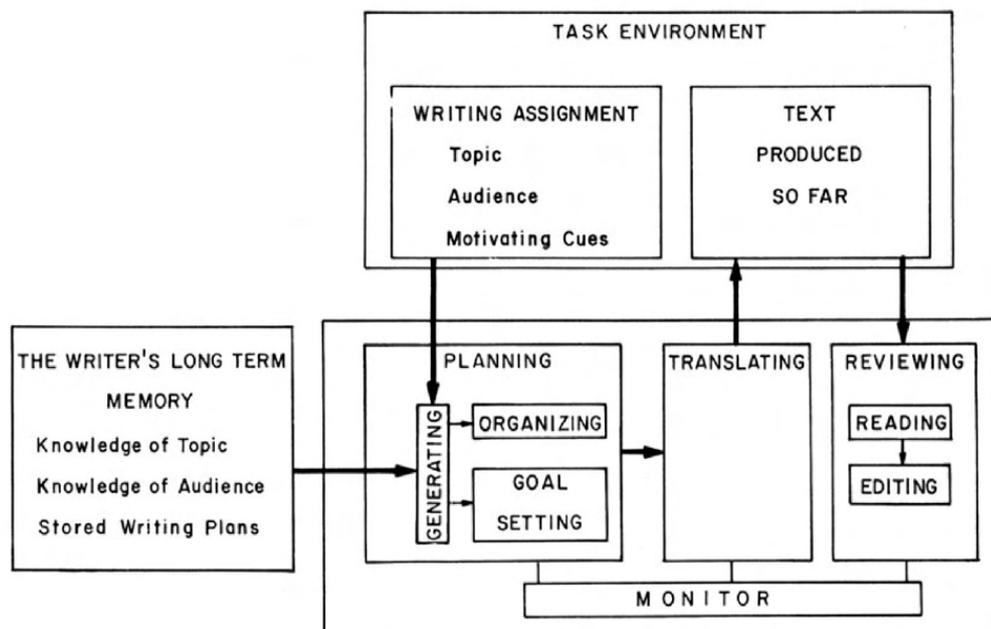
Apesar da relevância científica alcançada pela proposição dos modelos lineares, uma segunda corrente cognitivista argumentava que tais modelos eram simplistas e rígidos ao defender uma sequência fixa e linear de produção. Nesta, o processo de escrita deveria abordar os processos internos do sujeito e a interação recursiva entre tais processos. Assim, pesquisadores buscaram compreender e expressar a complexidade da escrita através de modelos

cognitivos não-lineares, capazes de explicar a rede de inter-relações que se estabelecem entre as operações que o escritor realiza. Tais modelos consideram os diferentes elementos desencadeadores de representações mentais que conduzem a atividade de produção textual, como a situação retórica, conhecimento de esquemas textuais e estratégias de resolução de problemas (CAMPS, 2005).

2.1.1 O modelo de Hayes e Flower (1980)

Apesar de ter sido proposto há quase quatro décadas, o modelo proposto por Hayes e Flower (1980) ainda continua exercendo grande influência no âmbito dos estudos sobre os processos de escrita. Isso se deve à contribuição substancial para a percepção da organização e das interações entre os diversos processos cognitivos que estão envolvidos na produção textual, como representado na Figura 1.

Figura 1 — Estrutura do modelo de processamento da escrita proposto por Hayes e Flower (1980).



Fonte: Hayes e Flower (1980).

Ao analisar a Figura 1, percebe-se que o modelo proposto é dividido em três elementos fundamentais: o ambiente de tarefa; a memória de longo prazo do escritor e o próprio processo de escrita.

O *ambiente de tarefa* inclui os fatores que são externos à mente do escritor, mas que, de alguma maneira, podem influenciar durante a tarefa da escrita, como a descrição do assunto a ser explorado, o objetivo do texto e da audiência a ser atendida, e a motivação do escritor em relação à tarefa. Além disso, o ambiente de tarefa inclui o texto escrito até um determinado momento. Este, por já ter sido escrito, torna-se um elemento externo para o qual o estudante refere-se repetidamente durante o processo de escrita de forma a dar continuidade na produção textual.

O segundo componente presente no modelo refere-se à *memória de longo prazo* do escritor. Ela é responsável por armazenar todo o conhecimento prévio que o escritor possui sobre determinado tópico, público, gramática, planos de escritas e estruturas de representação de problemas.

Com relação ao “processamento de escrita”, a terceira parte do modelo e que merece destaque por ser o processo crucial na descrição da produção do texto, são reconhecidos três outros processos chamados de *planejamento*, *tradução* e *revisão*.

A função *planejamento* é construir uma representação interna do conhecimento que será utilizado na escrita. É a construção mental do saber. Através dos seus subprocessos, o *planejamento* busca de recuperar informações relevantes para atividade da escrita, considerando o contexto de tarefa e o conhecimento armazenado na memória de longo prazo e, a partir disso, gerar e organizar os construtos necessários à produção textual, bem como estabelecer os objetivos a serem alcançados na atividade da escrita e elaborar para um plano norteador para a produção de um texto que atenda tais objetivos.

Já o processo de *tradução* é responsável por materializar as informações da memória do escritor em uma linguagem visível sob a orientação do plano de escrita elaborado no processo antecessor. Isso porque, embora o *planejamento* consiga gerar uma representação que contenha palavras, é pouco provável que ela esteja em uma sintaxe elaborada de acordo com as regras de escrita. Então, a função do escritor é externalizar esses significados em uma maneira linear, onde o produto escrito começa a tomar forma. É neste momento que ocorre o aparecimento de expressões linguísticas que, organizadas em frases e parágrafos, formarão o texto (CAMELO, 2010). Ou seja, a *tradução* é a fase onde ocorre a transformação das ideias em linguagem visível, representação gráfica do pensamento, para que o produto comece a tomar forma.

Por fim, a *revisão* tem a incumbência de melhorar a qualidade do texto produzido durante a tradução. Neste processo, de ordem avaliativa, o escritor procura se distanciar do seu texto e se posiciona como leitor crítico (LOPES, 2011). Nesse sentido, o escritor procura examinar qualquer material transformado em palavras, seja lendo, escrevendo ou falando, com

vistas detecção e correção de erros, observando tanto as convenções linguísticas (gramática, por exemplo), quanto o significado do que se pretendia dizer, ou seja, para compreender até que ponto o texto atingiu os seus objetivos.

Ainda, Hayes e Flower (1980) consideram que a revisão é uma etapa orientada a partir do *planejamento*, mais precisamente, a partir do subprocesso de *estabelecimento de objetivos*. Isso porque, durante a revisão, o escritor recupera as informações relacionadas ao contexto da tarefa (público-alvo, por exemplo) e de seu próprio planejamento (como o que se pretende alcançar com o texto) e as utiliza como guia na edição do conteúdo (LOPES, 2011). O processo de revisão será abordado com mais detalhes na seção 2.1.2.

É importante ressaltar novamente que os processos cognitivos não correspondem a etapas da escrita, mas sim a atividades mentais que ocorrem recursivamente durante o processo de escrita (GALBRAITH *et al.*, 2005). Para exemplificar, é possível considerar que um escritor tenha escrito duas frases e que, durante o processo de revisão, ele percebeu que o leitor não teria condições de entender a relação entre elas. Então, para corrigir essa lacuna, o escritor construiu um novo texto explicativo entre as frases, trazendo mais clareza aos significados ali expostos. Nesse caso, o procedimento de edição utilizou todos os elementos do modelo de escrita em uma chamada recursiva.

A coordenação deste processo é realizada por um outro item proposto no modelo: o *monitor*. Ele desempenha um papel imprescindível por determinar o momento no qual o escritor deve mover-se de um processo para o outro, decidindo, quanto tempo o escritor continuará gerando ideias antes de tentar traduzi-las, quando o conteúdo foi suficientemente gerado, quando a revisão é necessária, e assim por diante (GALBRAITH, 2009). Ainda, salienta Camps (2005), que esse mecanismo de controle é um componente fundamental de modelos cognitivos, pois permite a adequada atribuição de esforço cognitivo para a execução do processo de escrita.

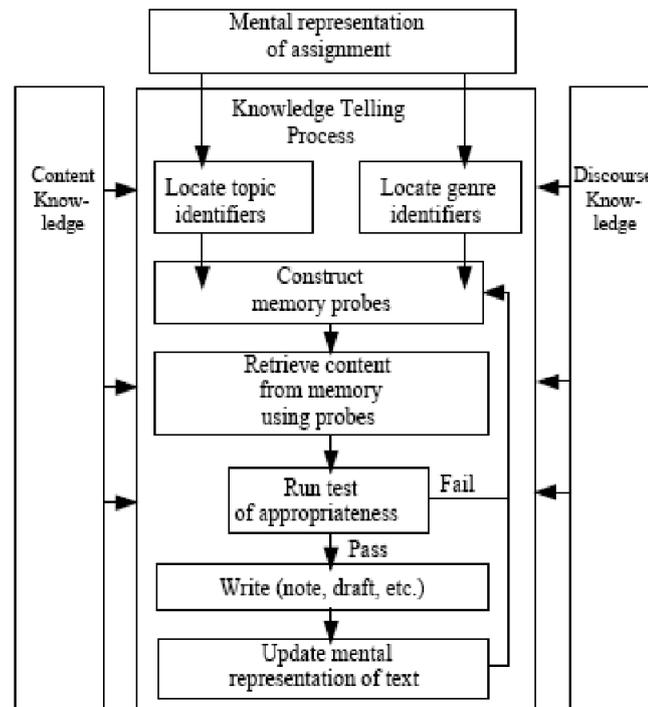
2.1.2 Os modelos de Bereiter e Scardamalia (1987)

Ainda na década de 80, Bereiter e Scardamalia (1987) compararam os processos de escrita considerando escritores novatos (crianças e adolescentes) e escritores experientes (adultos), propondo, a partir desta segmentação, dois modelos diferentes para representar o processo de escrita: o modelo *revelador do conhecimento* (*Knowledge process*) e o modelo de *transformação do conhecimento* (*Knowledge Transforming*).

No primeiro modelo, empregado por escritores inexperientes, o texto é escrito a partir do recurso à memória do autor, de acordo com o tema escolhido, limitando-se o escrevente a transmitir conhecimentos anteriormente adquiridos (GOMES, 2013). Este modelo, mais simples, torna a escrita um processo bastante natural, fazendo uso do máximo de estruturas cognitivas existentes, as quais contribuem para minimizar os problemas da escrita e a extensão de novos problemas. O segundo modelo, por sua vez, de transformação do conhecimento, seria característico dos escritores mais experientes, que procuram organizar o que pretendem escrever em planos mentais mais elaborados, os quais servem de guia para toda a tarefa (LOPES, 2011). Desta forma, pode-se dizer que diferença fundamental entre os dois modelos é a percepção de que os escritores novatos produzem um texto de maneira quase automática, recuperando o que sabem da memória e transpondo para o papel, enquanto os escritores mais experientes consideram também fatores contextuais, buscando a melhor forma de adaptar o texto a ser produzido às exigências da tarefa em questão.

Para melhor compreensão, a maneira como cada modelo encontra-se estruturado será apresentada a seguir. Inicialmente, a atenção será voltada para o *modelo revelador de conhecimento*, disponível na Figura 2.

Figura 2 — Modelo revelador de conhecimento.



Fonte: Bereiter e Scardamalia (1987)

Como parte da fundamentação para a proposta desse modelo está o pressuposto de que uma das dificuldades da escrita se encontra na geração de conteúdo e não na geração da linguagem escrita. Segundo os autores, pensar o que se quer dizer, manter-se no tema, escrever um texto inteligível e realizar as escolhas apropriadas para uma audiência que não está presente, são problemas encontrados na geração de conteúdo escrito, ao contrário do que acontece quando existe um apoio conversacional, por exemplo. Para resolver estes problemas, o modelo leva em consideração algumas fontes de recuperação de conteúdo utilizadas de maneira estratégica por escritores iniciantes, como a delimitação do tópico, os esquemas associados ao discurso em questão e o texto já produzido.

Ao observar a Figura 2, percebe-se que o processo de composição segue uma estruturação quase linear, em um processo vertical e unilateral de organização do processamento da escrita. Ainda, é interessante compreender que todas as fases são contempladas pela absorção de conhecimentos relacionados ao conteúdo da tarefa e conhecimento do gênero textual a ser atendido na escrita (LOPES, 2011).

De acordo com este modelo revelador de conhecimento, o processo de composição textual decorre da representação da tarefa, baseada em um conhecimento discursivo, recorrendo à memória para identificar os tópicos que se relacionam com o tema ou assunto e com o gênero textual em questão (GOMES, 2013). A coerência, organização e adequação ao tópico do texto dependem da organização prévia da memória e das convenções do discurso (BEREITER; BURTIS; SCARDAMALIA, 1988). A tarefa pode ser, por exemplo, escrever um ensaio sobre a possibilidade de meninos e meninas praticarem esportes no mesmo time. Nesse sentido, um escritor recuperaria, da memória, conceitos relacionados a *meninos*, *meninas*, *esportes* ou *esportes amadores e igualdade de sexo*.

Nesse ponto, Gomes (2013) ressalta que o que caracteriza a escrita menos desenvolvida, representada por este modelo, é o menor grau de elaboração da informação na medida em que vai sendo ativada na memória, funcionando a associação de ideias como o principal fator de geração de conteúdo.

Após essa mobilização de conteúdos, o escritor executa uma série de testes de adequação, de modo a selecionar o conteúdo específico a ser incorporado na etapa da levando em conta a pertinência das ideias recuperadas ao tema estabelecido inicialmente. Todavia, isso ocorre sem respeitar um plano prévio nem constituir qualquer problema retórico, ou seja, as ideias são exibidas da forma como são recuperadas na memória, o que implica em não considerar os conhecimentos do destinatário sobre o assunto (GOMES, 2013). Desta forma,

fica evidente que o escritor expõe o texto sem a preocupação de transformar o conhecimento como ocorre em um processo de revisão textual.

Por fim, a etapa seguinte consiste na escrita do texto propriamente dito, seguida de uma atualização mental da representação do texto, etapa de pouco ganho cognitivo.

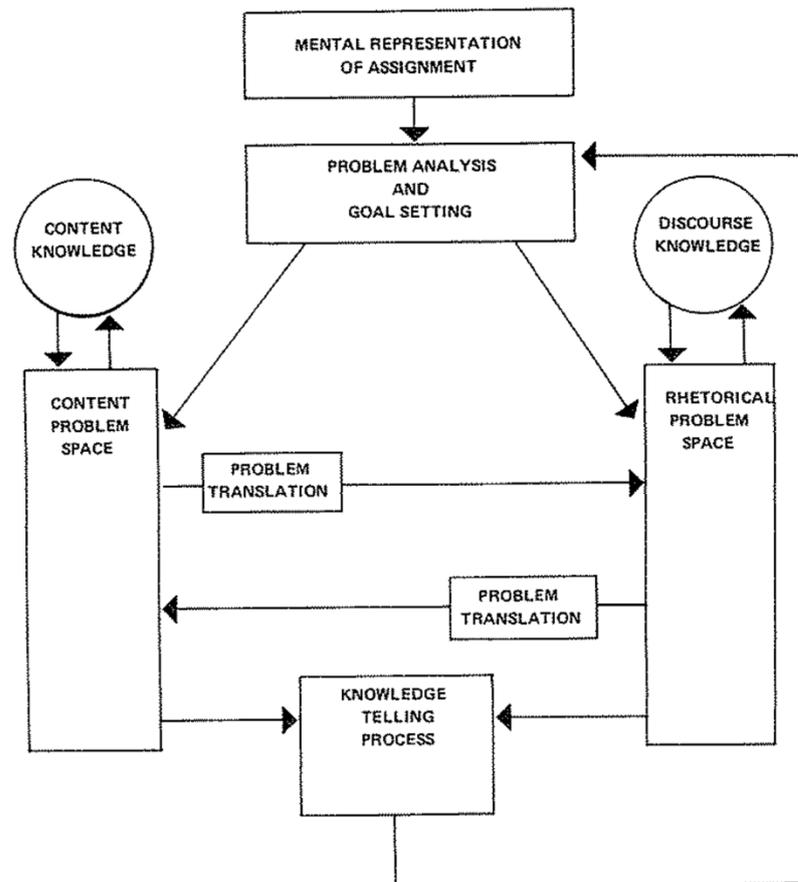
Como benefícios deste modelo, pode-se destacar o fato de não exigir um planejamento complexo da tarefa de produção textual. Nesse sentido, os autores enfatizam que:

The solution is efficient that, given any reasonable specification of topic and genre, the writer can get started in a matter of seconds and speedily produce an essay that will be on topic and that will conform to the type of text called for. The solution is natural because it makes use of readily available knowledge – thus it is favorable to report personal experience – and it relies on already existing discourse-production skills in making use of external clues and cues generated from language production itself. It preserves the straight-ahead form of oral language production and requires no significantly greater amount of planning or goal-setting than does ordinary conversation (BEREITER; SCARDAMALIA, 1987).

O segundo modelo proposto por Bereiter e Scardamalia (1987), o modelo de *transformação do conhecimento* (Figura 3), foi endereçado aos escritores experientes, os quais procuram reformular o que pretendem dizer à medida em que constroem o seu texto. A principal diferença entre este modelo e o anterior está situada na maneira como o processamento da escrita afeta a própria criação do texto. Isso porque, durante todo o processo, os escritores experientes consideram não apenas realizar modificações no texto em si, mas também alterações naquilo que pretendem dizer (LOPES, 2011).

Eles verificam se o que eles escreveram representa o que eles queriam dizer e se eles acreditam no que eles disseram. Desta forma, este modelo recupera o processo da abordagem mais simples e a amplia com estruturas mais complexas, de forma que a escrita pode desempenhar um papel no desenvolvimento de seu conhecimento.

Figura 3 — Modelo transformador de conhecimento.



Fonte: Bereiter e Scardamalia (1987)

Observando a Figura 3, é possível perceber que as etapas do processo básico ainda estão presentes, porém, agora aquele processo está inserido em um processo de análise e resolução de problemas retóricos à formulação de conteúdo e de linguagem. Nesse sentido, a interação entre os dois espaços de problemas (conteúdo e retórico) permite ao escritor formular e reformular o conteúdo, adequando-o a uma série de pressupostos estabelecidos de acordo com o conhecimento recuperado, relativo ao tema e ao uso da língua. Tal conhecimento é então processado e traduzido em problemas retóricos específicos, a serem resolvidos conforme a escrita do texto ocorre (LOPES, 2011).

Um exemplo ocorre quando um escritor está trabalhando no espaço retórico em um problema de clareza e percebe que precisa definir um conceito, como *responsabilidade*, sobre o qual ele está escrevendo um argumento. Definir o que significa tal conceito é um problema de conteúdo e, nesse sentido, pode-se imaginar uma mensagem indo do espaço do problema retórico para o espaço do problema de conteúdo, dizendo “O que eu realmente quero dizer com responsabilidade?”. Refletir sobre este problema, no espaço de conteúdo, pode levar o escritor

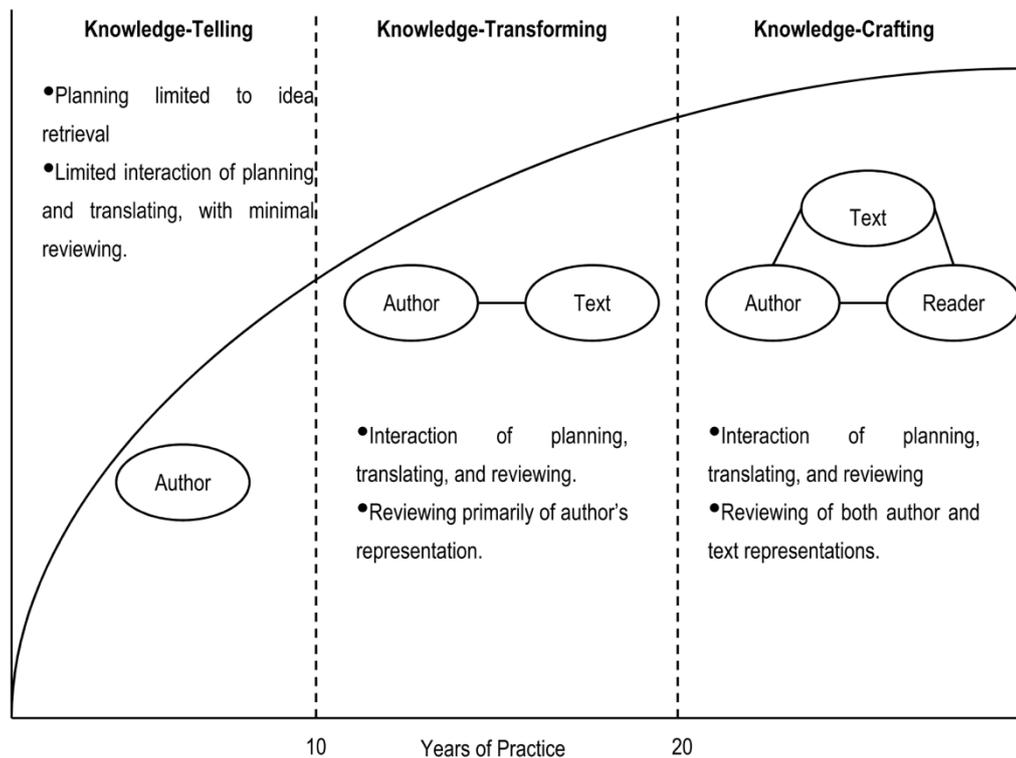
a determinar que talvez *responsabilidade* não seja o termo mais adequado para a retórica. Essa decisão é, então, transferida para o espaço retórico e pode desencadear uma modificação do texto já escrito, de forma a acomodar a mudança em torno do conceito. Este trabalho, por sua vez, pode dar origem a mais problemas de conteúdo, o que pode levar a novas mudanças no conhecimento do escritor, e assim por diante, até que um texto finalmente incorpore com sucesso o conhecimento mais recente.

Este tipo de interação, argumentam Bereiter e Scardamalia (1987), é a base para o pensamento reflexivo na escrita. Ressalta Gomes (2013) que a transformação do conhecimento exige reflexão, consideração de pontos de vista do destinatário, procura de vias para a resolução de problemas, tanto com relação à linguagem, quanto em relação ao conteúdo, o que leva à reformulação, ao desencadear de novas possibilidades que vão sendo criadas pelo próprio processo.

2.1.3 O modelo de Kellog (2008)

Kellog (2008) desenvolveu a abordagem de Bereiter e Scardamalia (1987) e foi mais além ao propor um **modelo de formulação do conhecimento** (*knowledge-crafting*). Desta forma desenvolvimento das habilidades de escrita é concebido através da progressão de três estágios apresentados na Figura 4.

Figura 4 — Modelo proposto por Kellog (2008).



Fonte: Kellog (2008).

Para Kellog, um escritor realmente perito vai além da transformação do conhecimento. Nesta perspectiva, o autor propõe que um escritor novato progride de um estágio de revelação de conhecimento para um estágio de transformação do conhecimento, característico dos escritores adultos. Já um escritor perito avança para um estágio ainda mais especializado – a formulação do conhecimento.

Neste terceiro estágio, o escritor precisa manter as representações das ideias do autor, o conteúdo do próprio texto e a interpretação do texto por parte de um leitor imaginário na memória de trabalho. Ou seja, o escritor tenta antecipar as possíveis formas de o leitor interpretar seu texto e as leva em consideração ao revisá-lo, evitando o efeito do conhecimento (EYSENCK; KEANE, 2017). Argumenta Kellog (2008) que:

[...] for expert writers, not only are the basic processes of planning, sentence generation, and reviewing juggled successfully, but so are three alternative representations of content. The author's ideas, comprehension of what the text currently says, and the interpretations of an imagined reader may be quite different mental representations (KELLOG, 2008).

É importante perceber o enfoque de Kellogg (2008) sobre os desafios da memória de trabalho. Como esta tem capacidade limitada, o controle cognitivo sobre a manutenção de múltiplas representações do texto, bem como planejamento, a geração e a revisão do texto é dependente da redução das demandas impostas à ela, o que ocorre por meio do amadurecimento e do aprendizado. Quanto à isso, compreende-se que, enquanto manter e manipular representações de como o leitor interpreta o texto podem impor um bloqueio na habilidade de escrita de escritores em desenvolvimento, os escritores especialistas são capazes de controlar tais representações na memória de trabalho por meio da autorregulação das interações entre planejamento, geração e revisão, tarefa que é alocada ao componente monitor proposto no modelo de Hayes e Flower (1980).

Apesar do destaque sobre a memória de trabalho e suas limitações na aprendizagem da escrita, os pormenores deste tema não serão trabalhados nesta tese. Ou seja, não será objeto de estudo compreender, por exemplo, por que os processos cognitivos são tão demandantes de recursos de processamento, tampouco estudar *quando* e *o porquê* os escritores passam de um subprocesso de escrita para outro. De forma mais delimitada, o escopo deste trabalho concentra-se em auxiliar os escritores no processo de revisão, o qual é explicado na seção seguinte.

2.1.4 A revisão como processo de escrita

Definir o que se entende por “revisão” não é trivial. Devido ao fato de que muitos pesquisadores investiram energia no detalhamento do processo de revisão, também se tornou significativamente mais difícil interpretar o que significa este termo (FITZGERALD, 1987). Nesse sentido, complementa Heurley (2010) que este conceito difere de um pesquisador a outro, de um modelo a outro, entre duas publicações de um mesmo pesquisador e até mesmo no interior de um mesmo artigo, como testemunha o extrato do artigo de Hayes *et al.* (1987)

Because of common usage, we have used revising to refer to the whole process by which the reviser attempts to improve a text. At this point, however, we want to use the term in a more restricted sense, as the strategy by which the writer attempts to fix the text problem while preserving as much of the original text as possible (HAYES et al., 1987, p. 188).

Desta forma, ao entender que “definições explícitas e detalhadas de revisão raramente existem na literatura”, Fitzgerald (1987) fornece uma definição contemporânea (à época) implícita de revisão, amplamente concebida para abranger tanto o processo quanto o produto. Nesta concepção,

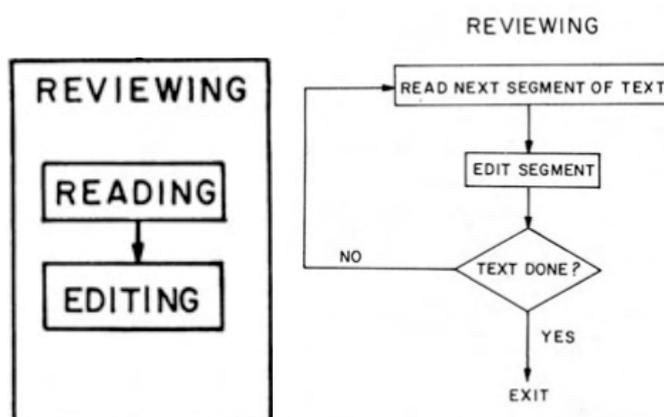
Revision means making any changes at any point in the writing process. It involves identifying discrepancies between intended and instantiated text, deciding what could or should be changed in the text and how to make desired changes, and operating, that is, making the desired changes. Changes may or may not affect meaning of the text, and they may be major or minor. Also, changes may be made in the writer's mind before being instantiated in written text, at the time text is first written, and/or after text is first written (FITZGERALD, 1987, p. 484).

Nesse sentido, Allal, Chanquoy e Largy (2004) argumentam que a revisão é conceituada como um processo de solução de problemas. Essa perspectiva é evidenciada pelo fato de que expressões como “detecção de problema”, “diagnóstico de problema” e “resolução de problema”, muitas vezes têm sido tratadas como sinônimos de revisão.

Desta forma, pode-se dizer que a revisão inclui vários subprocessos que foram definidos de maneiras distintas por diferentes autores (FITZGERALD, 1987), ao passo em que vários subprocessos principais estão presentes em todos os modelos, sob designações variadas. Ela implica, essencialmente, uma atividade de revisar, isto é, de ler ou (re)processar um texto existente ou as formulações mentais de textos existentes (ALLAL; CHANQUOY; LARGY, 2004). Assim, a revisão geralmente ocorre com o objetivo de avaliar a adequação do “texto até agora” com respeito às intenções do escritor ou em relação a alguma outra referência (por exemplo, convenções acadêmicas).

Desde a introdução do modelo Hayes e Flower (1980), e que pode ser considerado um ponto de partida para os demais, é amplamente aceito que a revisão pode interferir em qualquer ponto do processo de escrita. Estes autores abordaram a revisão como um processamento no qual o texto é lido em segmentos podendo ser alterado. Para executar essa dinâmica, o processo de revisão (*Reviewing*) foi decomposto em dois outros subprocessos: leitura (*Reading*) e edição (*Editing*), como apresentado na Figura 5 (lado esquerdo).

Figura 5 — Estrutura do processo de Revisão.



Fonte: Hayes e Flower (1980).

Neste modelo, Hayes e Flower (1980) assumem que o processo de Edição (*Editing*) tem um caráter de exame sistemático e automático de tudo o que o escritor escreve e se comporta como uma espécie de sistema de produção, atuando no formato “detector-corretor” de diferentes tipos de problemas (violação das convenções de escritura, incoerências, incompatibilidade com objetivos do escritor, etc.).

Para isso, este subprocesso é formalizado a partir de um conjunto de regras do tipo “condição-ação”, onde o lado esquerdo de cada regra apresenta uma condição ou estímulo para que ela seja disparada, considerando o tipo de linguagem que está sendo utilizado, e o lado direito indica a ação a ser executada para tal condição. Por exemplo, o esquecimento de uma letra maiúscula pode ser aceitável para anotações pessoais, porém, um erro gramatical quando se considera uma escrita formal. Nesse caso, a regra de produção pode ser representada de acordo com o esquema abaixo:

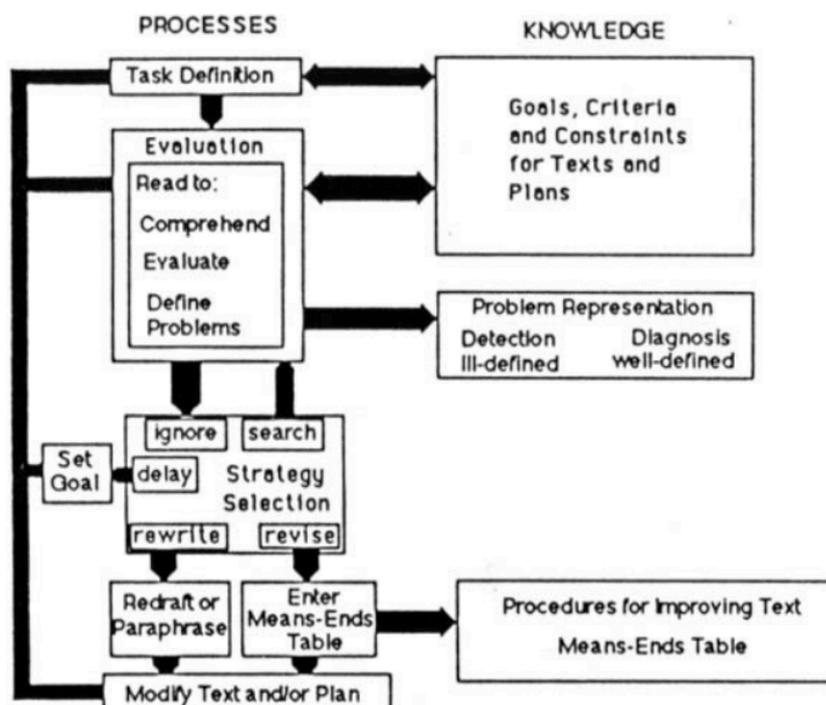
Condição	Ação
[(sentença formal) (letra minúscula no início da frase)]	→ (substituir a letra minúscula pela equivalente maiúscula)

É importante ressaltar que, embora a ação apresentada na regra de produção anterior seja simples, em alguns casos, ela pode invocar todo o processo de escrita recursivamente. Ainda, esse processo, sendo automático, pode interromper qualquer outro processo (planejamento ou produção de texto) em curso (HAYES; FLOWER, 1980).

Por isso, neste modelo os autores fizeram uma distinção entre *revisão* e *edição* no que se refere ao comportamento do revisor empregado nestas atividades. Enquanto a edição é acionada automaticamente e pode ocorrer em episódios curtos e interromper outros processos, a revisão não é uma atividade impulsiva, mas sim aquela em que o escritor arbitrariamente decide dedicar um tempo a um exame sistemático e a melhoria do texto. A revisão, então, normalmente ocorre quando o escritor finaliza um processo de tradução, ao invés de interrompê-lo (HAYES; FLOWER, 1980).

Na continuidade da pesquisa sobre os processos cognitivos envolvidos na escrita, sobretudo a revisão, a concepção inicial de Hayes e Flower (1980) foi expandida para incluir vários tipos diferentes de leitura (como leitura para compreender, avaliar e definir problemas). Nesse sentido, Hayes e colegas (1987) trouxeram um estudo com contribuições significativas sobre a revisão e propuseram um novo modelo especificamente para este processo, o qual é apresentado na Figura 6.

Figura 6 — Modelo do processo de revisão



Fonte: Hayes *et al.* (1987).

A parte esquerda da Figura 6 procura delinear os processos operados pelo revisor, enquanto as caixas à direita relacionam os conhecimentos que influenciam ou que são resultados de tais processos.

Com relação aos processos, o modelo proposto por Hayes e colaboradores em 1987 divide a revisão em três partes, de forma que cada uma delas pode constituir um foco de esforço instrucional separado. Em outras palavras, para melhorar o desempenho do aluno na revisão, pode-se ter que melhorar sua habilidade de executar uma série de subtarefas distintas. Estas etapas incluem a definição da tarefa, um modelo de avaliação como uma extensão do processo de leitura e um sofisticado processo de seleção de estratégias que serão descritos a seguir.

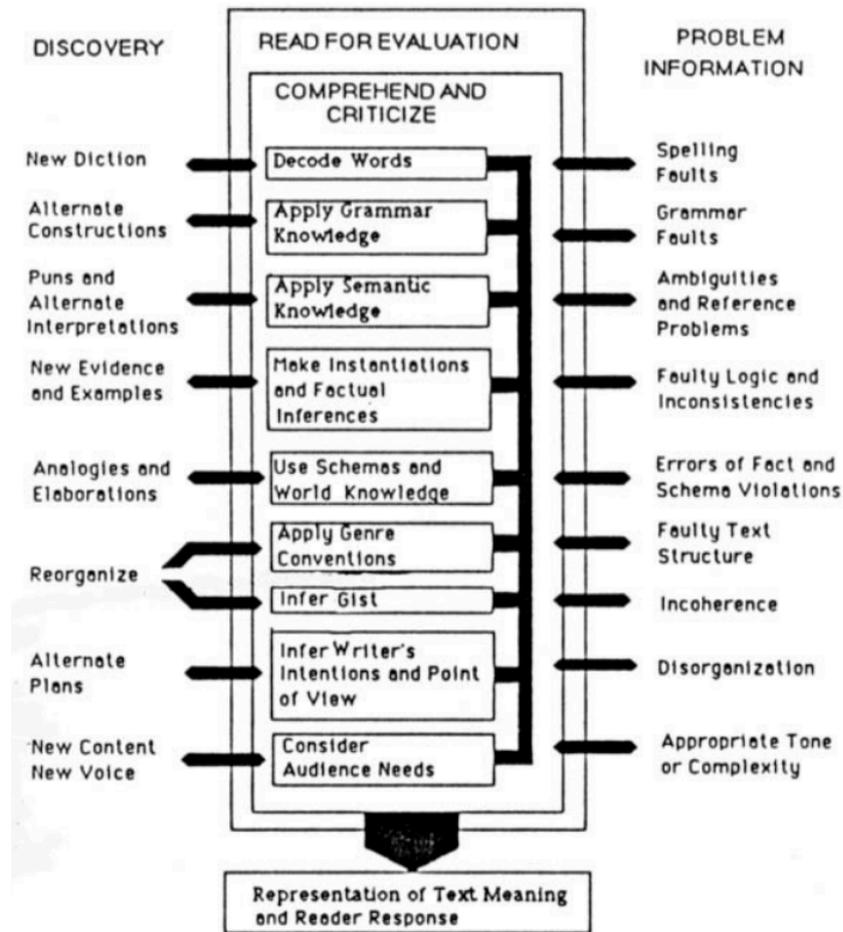
A Definição da Tarefa (*Task Definition*), etapa fundamental ao processo de revisão, define os objetivos do revisor, como, por exemplo, tornar o texto mais claro, mais coeso, adaptar os argumentos a determinado público alvo ou corrigir aspectos gramaticais. Além disso, esta etapa define o escopo da revisão (local ou global) e os procedimentos a serem utilizados, por exemplo, se as mudanças devem ser realizadas após a leitura completa do texto ou não. É importante ressaltar que a definição da tarefa varia de escritor para escritor. Em particular, os revisores mais experientes têm definições de tarefas mais elaboradas e eficazes do que os novatos. Ainda, os objetivos, critérios e restrições que definem um texto como aceitável influenciam na definição da tarefa e podem ser modificados dinamicamente à medida que a

revisão prossegue (HAYES, 2004). Por exemplo, se o revisor observar uma grande quantidade de erros ortográficos durante a releitura, tenderá a acrescentar esse aspecto aos objetivos da tarefa, caso não o tenha feito, ou priorizá-lo em detrimento dos demais (LOPES, 2018). Como resultado, este processo produz uma representação que contém conhecimentos metacognitivos e preenche um papel de regulamentação.

A etapa da Avaliação (*Evaluation*) opera a partir da representação da tarefa e tem a função de compreender, avaliar o texto e/ou diagnosticar os problemas que o texto contém. Para os proponentes deste modelo, a avaliação pode ser entendida como um tipo especial de leitura para compreensão do texto, que permite o processamento paralelo do texto em diferentes níveis: leitura para compreensão, leitura para avaliação e leitura para definir problemas.

No primeiro, o objetivo é compreender a mensagem do texto (quando se estuda, por exemplo). No segundo nível, o revisor ainda lê para compreender, porém adota um conjunto mais amplo de objetivos para essa tarefa, como detectar problemas no texto (por exemplo, quando os professores leem trabalhos avaliativos). Por fim, a leitura para resolver problemas implica no leitor ler para avaliar, mas com o objetivo adicional de corrigir os problemas detectados na busca por melhorias. A Figura 7 apresenta o modelo de leitura para avaliação proposto por Hayes *et al.* (1987).

Figura 7 — Modelo de leitura para avaliação

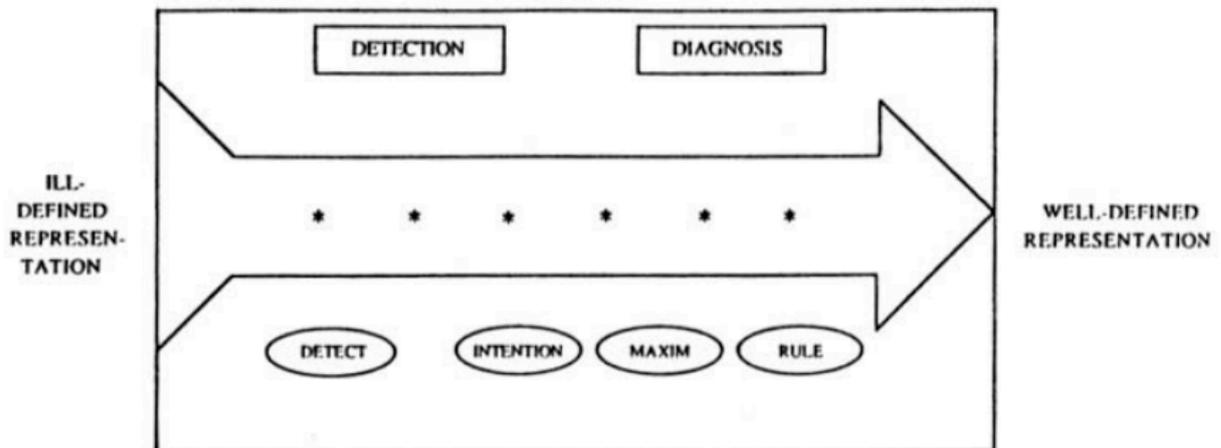


Fonte: Hayes *et al.* (1987).

Observa-se, a partir da Figura 7, que o modelo apresenta ao centro as ações de compreensão, enquanto os problemas encontrados são mostrados no lado direito e, ao lado esquerdo, a descoberta de soluções para resolver os problemas. Por exemplo, ao compreender a *decodificação de palavras* e encontrar *problemas de grafia*, a solução provém da busca pela forma adequada de *escrever essa palavra*.

Na visão de Hayes e colaboradores (1987), os possíveis problemas textuais oscilam em um *continuum* de acordo com a quantidade e a especificidade das informações abrangidas na sua representação, variando desde representações simples e que contém pouca informação sobre o problema, até diagnósticos bastante elaborados e que oferecem tanto informações conceituais, quanto procedurais, conforme demonstra a Figura 8.

Figura 8 — Modelo da representação de problema



Fonte: Hayes *et al.* (1987).

Ao lado esquerdo, encontram-se representações mal-definidas, com pouca informação, nas quais o revisor reconhece que existe um problema, mas a sua natureza exata não é clara. Isso pode ocorrer, por exemplo, em situações onde o escritor fala – pensa – “Eu não sei muito bem o porquê, mas isso não parece estar certo”. Embora sejam simples, eficientes e, por vezes, suficientes, estas representações indicam que o escritor está trabalhando com informações limitadas e uma representação do problema não elaborada. Ou seja, há um problema mal definido para resolver.

Já ao lado direito existem as representações que contém uma quantidade de informações altamente específicas sobre o problema e, como consequência, fornecem ao escritor um problema bem definido com o qual trabalhar. Tais problemas são frequentemente associados a violações de ortografia ou erros de gramática, como na frase “**Projetos** de pesquisa é um importante gênero acadêmico-científico”. Aqui, quando o revisor representar o problema como sendo “falta de concordância”, ele consegue apontar onde está o erro (entre a palavra *projetos* e *é*), identificar a causa (discordância de número) e o processo tem uma solução bem especificada para o problema (alterar o verbo).

Uma vez identificado e representado o problema, a Seleção de Estratégia (*Strategy Selection*) é responsável por levar o revisor a adotar uma estratégia para solucioná-lo. Nesse ponto, é importante considerar que os escritores variam nos problemas que eles resolvem, nas estratégias que usam para resolver e na qualidade de soluções que eles criam, as quais podem ser divididas em dois grupos.

No primeiro, estão as estratégias que buscam controlar o próprio processo de revisão, sem alterar o texto em um primeiro momento: *ignorar o problema (ignore)*; *adiar a ação*

(*delay*); ou *buscar mais informações (search)* para esclarecer a representação do problema. Quando o revisor escolhe *ignorar o problema*, ele geralmente o faz por acreditar que a falha detectada não apresenta relevância significativa para o texto, de modo que a manutenção do problema não causará confusão ao leitor ou por que elaborar uma solução é muito fatigante e não vale o esforço. Embora ignorar o problema se apresente como uma estratégia sofisticada para controlar o processo de revisão, muitas vezes ela é utilizada como procedimento padrão por escritores inexperientes.

Já a estratégia de *adiar* consiste em uma decisão consciente do escritor em dividir o processo em partes. Esta estratégia é usada quando ele escolhe priorizar alguma atividade de revisão, como entender o significado do texto antes de problemas de gramática. Também pode ser escolhida quando o escritor precisa reler o texto e avaliar se o problema em questão é maior ou menor em relação a outras modificações que precisam ser feitas. Ainda, é possível que o revisor não tenha uma solução pronta para o problema e decida escrever em torno de determinada parte do texto até descobrir a solução. Finalmente, os escritores podem decidir revisar uma seção do texto antes de compreender como resolver determinado trecho (ler um corpo do texto antes de corrigir a introdução, por exemplo).

Por último, *buscar mais informações* é utilizada para refinar a representação do problema, transacionando este de mal-definido para bem definido, conforme o *continuum* abordado anteriormente. Desta forma, este processo fornece uma melhor noção de como resolver determinada falha.

Salienta Lopes (2011), que ao escolher uma estratégia do primeiro grupo:

...fica claro o caráter dinâmico assumido pelo processo de revisão: à medida que vai reconsiderando seu texto, o revisor pode decidir abandonar a representação mental inicial do problema retórico por adquirir uma nova percepção de seu próprio texto ou por entrar em contato com novas informações no meio tempo entre a escritura original e a revisão (LOPES, 2011).

Por outro lado, o segundo grupo conta com estratégias que modificam efetivamente o texto, existindo duas opções: reescrita ou revisão. Na atividade de reescrita, o escritor busca preservar o significado do texto, porém inicia um novo processo de produção e reescreve o texto com as suas próprias palavras, sem, necessariamente, salvar o texto original. Isso pode ocorrer por meio de paráfrases, em nível local, ou por meio da reformulação de porções maiores do texto. A reformulação é comumente adotada, por exemplo, quando o texto apresenta muitas inconsistências competem pela atenção do escritor e, então, ele prefere poupar os esforços de consertar os problemas isoladamente e fazer a reformulação em um aspecto global. Já a

estratégia de parafrasear, por sua vez, ocorre quando o objetivo do escritor é manter o significado do texto, porém quer expressá-lo em palavras diferentes. Diferentemente da estratégia anterior, os escritores extraem o significado de sentença por sentença e então as reescrevem (nível local).

Embora a reescrita possa ser uma estratégia poderosa, ela pode criar alguns problemas. Primeiro, ela pode ser ineficiente para escritores inexperientes porque eles frequentemente não têm critérios suficientes para decidir quando aceitar suas reescritas e, portanto, não sabem quando parar de gerar novas versões. Ainda, ao tentar reformular os mesmos aspectos sintáticos e semânticos mal formados de um texto, torna-se difícil para um escritor inexperiente decidir se a nova frase se ajusta ao contexto melhor do que a antiga.

Em contraste a isso, a revisão, termo utilizado aqui com sentido mais restrito, designa a utilização de uma estratégia que busca reparar problemas pontuais do texto enquanto preserva o máximo possível do texto original, ou seja, sem reescrever completamente o texto. Isso não significa, entretanto, que o revisor não encontre lacunas no texto que precisam ser mais elaboradas, possuir exemplos e mais detalhes.

Por fim, o modelo representa a relação entre os problemas detectados e as ações a serem tomadas para resolvê-los como uma tabela de meios-fim (*Means-end Table*), armazenadas na memória de longo prazo do escritor. Nesse sentido, é preciso compreender que cada sujeito possui um repertório de solução-problema, o qual é maior em escritores especialistas quando comparados a escritores novatos. Isso porque, segundo os autores, os especialistas detectam mais tipos de problemas e têm mais procedimentos para correção. Além disso, escritores experientes conseguem gerenciar melhor o processo de revisão (no seu sentido amplo), uma vez que utilizam mais estratégias como *adiar* ou *procurar* por mais informações para problemas globais.

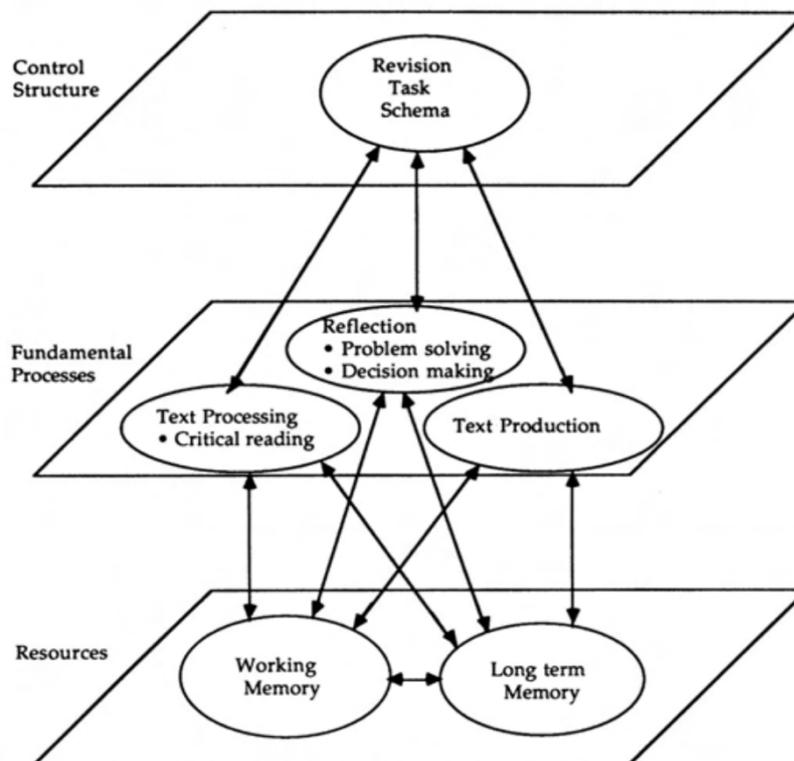
Desde a proposta original, várias tentativas de melhoramento foram realizadas sobre o modelo cognitivo de escrita proposto por Hayes e Flower (1980) e, conseqüentemente, nos processos pertinentes à revisão. Em 1996, por exemplo, Hayes introduziu um novo *framework* para descrever processos de escrita, o qual especifica três processos fundamentais: processamento do texto (por exemplo, ler, ouvir); reflexão (por exemplo, resolução de problemas, tomada de decisão); e produção do texto.

A revisão, nesta proposta, passou a ser tratada como como um conjunto organizado e conduzido por uma estrutura de controle, que determina quais subprocessos devem ser ativados e em qual ordem. Essa estrutura é conceituada como um Esquema de Tarefa (*Task Schema*),

que se define como um conjunto de conhecimentos, adquiridos com a experiência, que se ativam mutuamente quando necessário.

Tais conhecimentos referem-se ao objetivo da revisão (melhorar o texto), ao conjunto das atividades a cumprir (leitura crítica, resolução de problema, produção de texto), à determinação de objetivos secundários relacionados com a atenção (o que prestar atenção e que erros evitar), aos padrões e aos critérios de qualidade, e às estratégias de resolução de problemas específicos. A Figura 9 sugere como os componentes do processo de revisão são organizados.

Figura 9 — Modelo de revisão de 1996



Fonte: Hayes (1996).

Apesar do tempo transcorrido desde a sua proposição e das tentativas de clarificação dos processos, Hayes (2012) argumenta que o modelo original contém características que ainda estão presentes na representação atual da escrita:

A distinção entre o escritor, o ambiente de tarefa do escritor e a memória de longo prazo do escritor; a tentativa de identificar subprocessos de escrita interativos separados; e a importância do texto produzido até agora, todas ainda são consideradas como ideias úteis (HAYES, 2012) - tradução do autor.

Ainda, o Hayes ressalta que a revisão é normalmente iniciada pela detecção de um problema no texto. Ela envolve o planejamento de uma solução para este problema (que pode ser escrita ou não), a tradução desta solução para a linguagem e a transcrição dessa linguagem em um novo texto para substituir o texto antigo (HAYES, 2012).

Assim, entende-se que a revisão é um processo complexo, contudo necessário, à produção textual. Esta etapa envolve não apenas modificações superficiais, como a detecção e eliminação de desvios da norma padrão, mas uma reavaliação sincera do conteúdo do texto, ajustada a critérios de execução da tarefa textual, conhecimentos prévios e objetivos, como expõe Lopes (2011).

Nesse sentido, alguns pontos interessantes podem ser ressaltados para a continuidade deste trabalho. O primeiro é que existem grandes diferenças na quantidade de revisões que os escritores fazem, de forma que quanto mais experiente for o escritor, maior será a proporção do tempo da atividade da escrita que ele aplicará na revisão e mais sucesso terá na identificação de problemas (HAYES *et al.*, 1987; EYSENCK; KEANE, 2017). Um segundo ponto é que revisores experientes definem a tarefa de revisão como sendo mais global e mais focada no significado do texto. Ainda, de acordo com Hayes e colegas (1987), escritores têm mais dificuldade em detectar falhas ao revisar seu próprio texto do que ao revisar os textos de outros escritores, ponto também abordado por Bereiter e Scardamalia (1987). Mesmo escritores experientes, que revisam mais e com mais qualidade, não são capazes, por vezes, de encontrar todos os problemas (EYSENCK; KEANE, 2017) (KELLOGG, 2008). Por fim, a capacidade de detectar problemas parece estar separada da capacidade de corrigir esses problemas, conforme apontam os modelos de Hayes e colegas (1987) e Bereiter e Scardamalia (1987).

Desta forma, considerando os destaques supracitados, percebe-se que existe um campo fértil para o desenvolvimento de soluções que auxiliem escritores, sobretudo aprendizes, nos processos da escrita.

2.2 A ESCRITA DE PROJETOS DE PESQUISA

Desenvolver a capacidade de se comunicar claramente através da escrita é uma habilidade, não apenas esperada, mas necessária aos estudantes para que demonstrem as suas competências ao longo da sua trajetória escolar.

Por trazer traços da trajetória pessoal e acadêmica de cada aluno, a escrita permite expressar anseios, inquietações, conquistas e esperanças cotidianamente, o que resulta num processo dialógico consigo mesmo e com o mundo (RIGO *et al.*, 2018).

Com relação ao ensino superior, a escrita acadêmica - ou científica - assume um papel fundamental para a socialização e o reconhecimento dos estudantes em suas áreas de conhecimento, sendo caracterizada como uma competência associada ao sucesso acadêmico, tanto no que se refere ao bem-estar do aluno quanto à sua permanência e seu êxito. Desta forma, é notória a importância de pesquisas relacionadas à produção da escrita dos alunos universitários.

A própria legislação brasileira é clara ao definir as finalidades da educação, dentre elas, a promoção da divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos, além da comunicação do saber através de publicações ou outras formas de comunicação (LDB 9.394/96, Art. 43). Ainda, a mesma lei destina à educação superior as tarefas de “estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo” e “incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica”.

Assim, as atividades que envolvem a escrita acadêmica aparecem como importantes mecanismos a serem utilizados na universidade, seja para as práticas de ensino, pesquisa e/ou extensão, seja para encorajar os alunos na construção da sua autonomia intelectual e postura crítica diante dos conhecimentos sob os quais se inserem (YAMAGUCHI; FURTADO, 2018).

Desta forma, uma grande parcela dos cursos de graduação das instituições de ensino brasileiras contempla em suas grades curriculares, ao menos uma disciplina dedicada à prática de leitura e escrita, seja focando em especificidades da leitura dos textos acadêmicos e estratégias para sua escrita, seja se dedicando à reflexão sobre a leitura e a escrita de maneira mais geral, tendo em vista saberes e processos nela implicados. Todavia, em muitos casos, tais disciplinas são apresentadas como expedientes de formação destinados a superar ou minimizar as lacunas (ou “defeitos”) de formação de estudantes recém-ingressos nas universidades (ASSIS, 2014).

Nesse sentido, os estudantes são estimulados a produzir textos de acordo com variados gêneros acadêmicos-científicos, nos quais devem demonstrar sua proficiência de escrita, sendo o projeto de pesquisa um dos gêneros praticados mais importantes a se observar, tanto por causa de sua relevância social e institucional, quanto pelo conjunto de conhecimentos necessários para a sua elaboração e que, em muitos casos, representa o primeiro contato dos estudantes de graduação com a escrita acadêmica.

Com relação ao aspecto social, é preciso compreender que um projeto de pesquisa possui como propósito comunicativo fundamental a socialização do que se tem produzido em uma determinada área do conhecimento e, então, propor o avanço nesta área. No aspecto institucional, pode-se afirmar que é através destes projetos que grandes iniciativas tecnológicas tomam forma, além de servirem como instrumentos para a distribuição de bolsas e financiamentos para alunos e professores pesquisadores (ARAÚJO; DIEB; COSTA, 2017).

Já pelo ângulo dos aspectos estruturais, é interessante refletir que, assim como toda a prática discursiva que busca alcançar um grupo específico de indivíduos, a redação acadêmica também possui os seus padrões de escrita e apresentação, conhecidos e esperados por todos aqueles que os praticam. Ou seja, é necessário dominar o gênero que se pretende produzir para que o escritor se faça entender dentro de um grupo semelhante.

Nesse sentido, a escrita de projetos de pesquisa combina diversos requisitos da produção acadêmica, como planejamento, capacidade de argumentação, justificativa e observação às normas. Araújo, Pimenta e Costa (2015) afirmam que um projeto de pesquisa:

[...] deve apresentar com clareza o tema e sua delimitação; os objetivos gerais e específicos; a justificativa do empreendimento; o referencial teórico que dará base epistemológica aos objetivos traçados; a metodologia que permitirá o alcance dos objetivos e um cronograma que demonstre a organização temporal das atividades da pesquisa.

Com a afirmação acima corroboram Gil *et al.* (2002, p. 21), ao afirmarem que, embora não sejam rígidas, contudo adaptáveis, as etapas requeridas para a elaboração de um projeto de pesquisa envolvem, entre outras, formular um problema, salientar a justificativa, construir hipóteses, identificar a pesquisa, especificar objetivos e determinar os procedimentos metodológicos que serão realizados.

Todavia, não basta apenas que o texto contenha os elementos acima citados, mas sim que haja coerência entre aquilo que se escreve em tais elementos. Nesse sentido, Araújo, Pimenta e Costa (2015) enfatizam que é necessário que os eixos de sustentação do projeto científico sejam claros e coerentes entre si, a fim de garantir a consistência entre aquilo que se deseja pesquisar e a maneira adequada de realizar o processo investigativo.

Ainda, para Newman e Covrig (2013), a consistência entre o título, o problema, o objetivo e as questões de pesquisa aumenta a lógica e a transparência de uma pesquisa. Para os autores, quando esses componentes de pesquisa estão alinhados, o desenho e o planejamento da pesquisa são mais coerentes e o texto é mais legível.

Neste ponto, percebe-se que a educação superior tende a se diferenciar dos níveis anteriores, aprofundando-se no que tange aos procedimentos e normas para elaboração dos trabalhos escritos. Assim, é importante ressaltar que é na academia onde, geralmente, ocorrem os primeiros contatos dos estudantes com a escrita científica e, assim sendo, muitos deles são inexperientes quanto aos gêneros, procedimentos e convenções acadêmicas (MARINHO, 2010) (LI *et al.*, 2018) (RAPP; KAUF, 2018).

Embora muitos professores universitários possuam a crença de que os alunos de nível superior já tenham adquirido as competências necessárias para a escrita ao ingressarem na universidade, esta premissa não é condizente com a realidade (MARTÍNEZ-LORCA; ZABALA-BAÑOS, 2015). Yamaguchi e Furtado (2018) relatam que os estudantes sentem um forte impacto na transição do ensino médio para o ensino superior, uma vez que o ritmo, as regras e os métodos mais rigorosos representam uma fase de medos e despreparo oriundo da deficiência do ensino básico, o qual deveria ser a base para a construção do conhecimento na vida acadêmica.

Sobre isso, ainda salienta Assis (2014) que “a entrada na universidade é seguida de um período em que os estudantes se veem confrontados com os desafios impostos pelo contato com o trabalho de ler e escrever textos acadêmico-científicos”. Complementa o autor dizendo:

A experiência com tais textos, inscritos em práticas sociais pouco familiares aos que estão fora do espaço universitário, redundam em entraves que chegam, inclusive, a perdurar por toda a formação na universidade, a ponto de muitos estudantes, findo o período de graduação e mesmo durante etapas seguintes de sua formação (o mestrado e, por vezes, até o doutorado), ainda se sentirem pouco aptos ou não familiarizados.

Portanto, quando um aluno se depara com a necessidade de construir um texto acadêmico, ele percebe que esta atividade demanda conhecimentos mais específicos e robustos do que a escrita do dia-a-dia (LIN; LIU; WANG, 2017). Desta forma, o exercício de conectar o pensamento ao que se quer expressar tende a ser um processo complexo (REATEGUI, OLIVEIRA, 2017), o que pode dificultar o acesso ao conhecimento, levando a um elevado número de alunos a reprovar ou abandonar os estudos universitários (MARTÍNEZ-LORCA; ZABALA-BAÑOS, 2015).

Logo, ao mesmo tempo em que a escrita de um projeto de pesquisa representa um dos processos mais importantes para os estudantes durante a trajetória acadêmica, esta mesma escrita torna-se desafiadora, como elucidam Araújo e colegas (2017) ao dizer que:

A elaboração de um projeto de pesquisa é uma tarefa duplamente árdua, seja pela complexidade argumentativa e sofisticação do texto a ser produzido, seja pela

necessária concatenação de ideias como consequência da necessidade de construção de um objetivo de pesquisa metodologicamente operável e teoricamente fundamentado.

Aqui, é necessário ponderar que, além de apropriarem-se dos diversos conceitos envolvidos na elaboração de um projeto de pesquisa, os estudantes devem ser capazes de gerenciar essa ampla gama de informações durante o processo de escrita, o que impõe restrições significativas aos recursos cognitivos e o sistema de memória (KELLOGG, 2008). Por exemplo, a utilização da memória de curto prazo, quando focada em tarefas de nível inferior, como a preocupação com a gramática, reduz a capacidade cognitiva disponível para outras tarefas, como a análise retórica. E, na medida em que a capacidade total de utilização destes recursos é alcançada, o indivíduo pode apresentar sobrecarga cognitiva, o que, por sua vez, repercute em diferentes dificuldades durante a realização da tarefa.

Corroboram com isto De Smet e colegas (2014), quando dizem que este excesso pode tornar os escritores incapazes de atender adequadamente os diferentes processos mentais envolvidos em uma atividade de escrita e, desta forma, essa escrita pode ser ineficiente e pode levar a textos mal estruturados e/ou incoerentes. Ainda, de acordo com Lopes (2011) que, quando o escritor carece de informações inerentes a determinado gênero, como o público-alvo de um texto, o veículo comunicativo em que ele aparece, as marcas linguísticas que o caracterizam, sua estruturação e formatação e as técnicas envolvidas em sua produção, terá maior dificuldade de produzir o texto particular àquele gênero, o que certamente tem um impacto no processamento da escrita.

Desta forma, escrever bem é um grande desafio cognitivo, porque é ao mesmo tempo um teste de memória, linguagem e capacidade de pensamento, uma vez que as representações das ideias pretendidas pelo autor, o significado do texto conforme está escrito e até mesmo os possíveis significados do texto interpretados pelos leitores precisam ser temporariamente mantidos na memória durante a produção do texto (KELLOGG; RAULERSON, 2007).

Nesse sentido, com relação à escrita de projetos de pesquisa, foco desta tese, Praça (2015) relata que as falhas mais frequentes encontradas em projetos de pesquisa estão relacionadas à ausência de articulação entre os elementos do projeto, como o problema de pesquisa de difícil entendimento e técnicas de pesquisa incoerentes com o problema de pesquisa.

Ainda, o estudo de Rigo e colegas (2018) aponta que, mesmo para estudantes em nível de pós-graduação, a escrita acadêmica é uma tarefa difícil. Para os autores, os momentos de escrita acadêmica repercutem de diferentes formas para os acadêmicos, como sentimentos de

insegurança, desvalia e ansiedade. Tais sentimentos ficam evidentes quando os estudantes expressam questionamentos recorrentes, por exemplo, “Por que é tão difícil escrever?” ou “O que eu faço para escrever melhor?”

Ao refletir sobre este tipo de questionamento, é importante ressaltar que a escrita acadêmica não é uma habilidade possível de ser aprendida de uma só vez, mas sim, uma conquista que vai sendo desenvolvida por meio da prática. Escrever é um processo que dá trabalho e toma tempo, principalmente se o redator não tem prática e não sabe como tornar o processo mais eficiente. A fluência pode ser alcançada através de estudo, exercício e análise (RIGO *et al.*, 2018).

Nesse sentido, Kellog e colegas (2013), por exemplo, sugerem algumas estratégias que podem ser utilizadas. A primeira delas é permitir que os alunos escolham assuntos que conheçam exatamente bem, uma vez que um bom nível de conhecimento sobre o domínio permite que a informação da memória de longo prazo seja recuperada de forma mais automatizada, auxiliando no planejamento da escrita, e, liberando mais recursos cognitivos para os demais processos. Todavia, cabe nesse ponto ponderar a percepção fornecida pela experiência cotidiana de que a livre escolha de tema não ocorre com frequência na universidade. Ao participarem de projetos de pesquisa, os alunos colocam-se frequentemente frente a novos tópicos de conhecimento.

Outra alternativa sugerida por Kellog e colegas (2013), é utilizar a prática extensiva e deliberada da escrita para capacitar os estudantes a executarem o processamento cognitivo de forma “automática” – à medida em que o escritor ganha experiência, os processos trabalhosos são gradualmente substituídos por uma verificação rápida e relativamente automática. Torna-se importante, nesse ponto, reforçar que os estudantes precisam concluir as suas escritas acadêmicas em períodos de tempo relativamente curtos, além do fato de que estas atividades geralmente concorrem com outros componentes curriculares, o que pode prejudicar a prática da escrita. Como exemplificado em Lopes (2011):

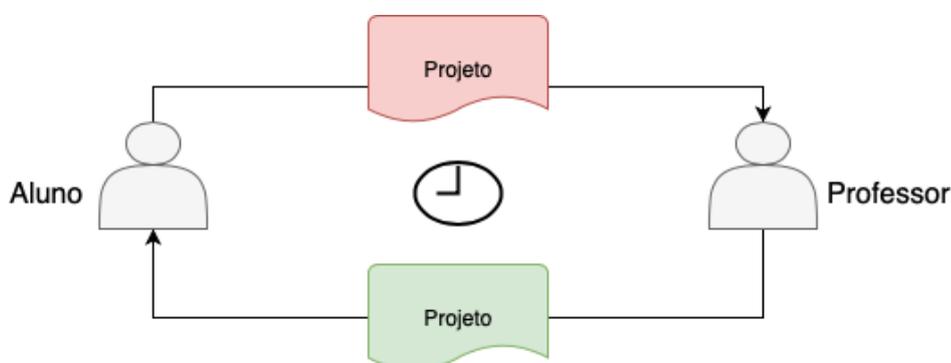
A escrita propriamente dita, à mão ou digitada, bem como o reconhecimento da ortografia de determinada palavra são exemplos de demandas cognitivas que, em geral, ocorrem sem exigir muito da memória de trabalho, por se tratarem de atividades consideradas básicas e, portanto, quase automáticas. Esse caráter quase mecânico de algumas atividades correlatas à produção textual contribui para reduzir a sobrecarga cognitiva imposta à memória de trabalho, o que possibilita maior fluidez na recuperação de conteúdo da memória de longo prazo (LOPES, 2011).

Já na visão de Allen e colegas (2016), a proficiência em escrita pode ser aprimorada por meio de estratégias instrucionais e *feedbacks* por parte dos professores, na medida em que as

habilidades dos alunos se desenvolvam, de modo que a todo processo escritural importa associar um tipo de avaliação que integre o percurso de modo a fazer dela um momento de aprendizagem (GOMES, 2013).

Nesse sentido, o fluxo metodológico que se observa no cotidiano é o de o estudante escrever o seu primeiro rascunho, enviar para um revisor, professor ou orientador, por exemplo, e, então, melhorar após as recomendações deste, em um processo cíclico e interativo de geração, organização e refinamento de ideias (LÓPEZ; BETHARD; LÓPEZ-LÓPEZ, 2014), conforme ilustrado na Figura 10.

Figura 10 — Ciclo de escrita de projeto de pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

Embora corriqueiro, é notório que o modelo apresentado na Figura 3 tem se tornado cada vez mais desafiador, uma vez que as demais atividades laborais incumbidas aos professores, como preparar materiais, ministrar aulas e participar de reuniões, associadas às atividades de ler, editar e devolver *feedbacks* sobre os textos dos alunos, raramente permitem que eles disponham do tempo necessário para um acompanhamento adequado do processo.

Colabora com esse problema, o fato de que os professores estão frente a um aumento na quantidade de alunos decorrente de fatores como a massificação do ensino superior brasileiro, os quais desafiam os docentes a fomentar o desenvolvimento, a aprendizagem e a adaptação dos ingressantes. Para Fernandes e Frison (2015):

Quando se fala em massificação, não se está apenas falando do número de alunos nas universidades, mas do que indiretamente isso provoca, como: falta de atendimento individualizado aos alunos por causa dos grandes grupos nas salas de aulas; heterogeneidade de culturas, que, conseqüentemente, implicam interesses diferentes [...].

Além disso, uma questão importante levantada por Hayes (2004), com base no estudo de Hillocks (1986), é a de que a aprendizagem por meio de simples *feedbacks* escritos é, geralmente, ineficaz. O autor sugeriu que a razão para o fracasso desses procedimentos é que os alunos podem não compreender os critérios de avaliação dos professores. Por exemplo, quando um professor comenta que uma frase é “estranha”, o aluno pode não ter clareza do que significa a designação "estranha".

Para Gomes (2013), os critérios de avaliação e os *feedbacks* devem ser assimilados claramente pelos alunos, de modo a que estes conheçam o que se espera que aprendam na produção de um texto escrito, para além das ideias suscitadas por determinado tema. Ainda, para Allen, Jacovina e Macnamara (2016), estes retornos devem possuir caráter formativo, o que pode ser compreendido como a informação comunicada para o aprendiz com a intenção de alterar o seu comportamento ou o seu modo de pensar visando melhoria no aprendizado (ABREUE-LIMA; ALVES, 2011). Complementam Allen e colegas (2016):

Formative feedback is an important component of writing development, as it provides important knowledge to writers about components of high-quality writing, as well as actionable recommendations for how to improve. Examples of these recommendations include: generating ideas and examples, maintaining cohesion through explicit text connections, and employing sophisticated words.

Retomando os modelos cognitivos apresentados na seção 2.1, e sintetizando o que foi apresentado até o momento, pode-se considerar que desenvolver e avaliar soluções que sejam capazes de auxiliar os estudantes no gerenciamento dos processos de escrita (planejamento, tradução e revisão, no modelo proposto por Hayes em 1987) e que utilizem estratégias instrucionais juntamente com *feedbacks* descritivos seja de grande valia, principalmente em um cenário onde os próprios professores encontram dificuldades em acompanhar adequadamente o processo de escrita de projetos de pesquisa. Após ler estas mensagens de *feedback*, por exemplo, os estudantes têm a opção de revisar as suas redações e, juntamente com as instruções, melhorar a qualidade dos seus textos antes mesmo de enviá-los para a revisão de um professor.

Desta forma, os alunos podem ser direcionados ao desenvolvimento de ações voltadas ao desenvolvimento da autonomia e para a promoção da capacidade de aprendizagem autodirigida.

Assim, este trabalho apresenta o desenvolvimento e a avaliação de como uma ferramenta computacional apoiada por mineração de texto pode contribuir na qualidade da produção da escrita de projetos de pesquisa, atuando sobre o processo de revisão textual.

Mais precisamente, a ferramenta identifica pontos de incoerência com relação a determinados critérios de análise textual, elaborados de acordo com normas acadêmicas inerentes a projetos de pesquisa, e, então, procura estimular no escritor um processo reflexivo sobre os problemas encontrados, o que vai de acordo com o modelo proposto Hayes e Flower em 1987 e suas evoluções, como o modelo descrito em 1996, os quais utilizam a leitura crítica como estratégia fundamental para a revisão da escrita.

Como contribuição principal, espera-se que este trabalho consiga auxiliar o estudante a direcionar os seus esforços em uma tarefa (a revisão), de forma a qualificar seu texto. Como resultado paralelo, acredita-se que a ferramenta possa auxiliar os estudantes a trabalhar em seus textos de maneira mais autônoma, com menor exigência de interação com o professor.

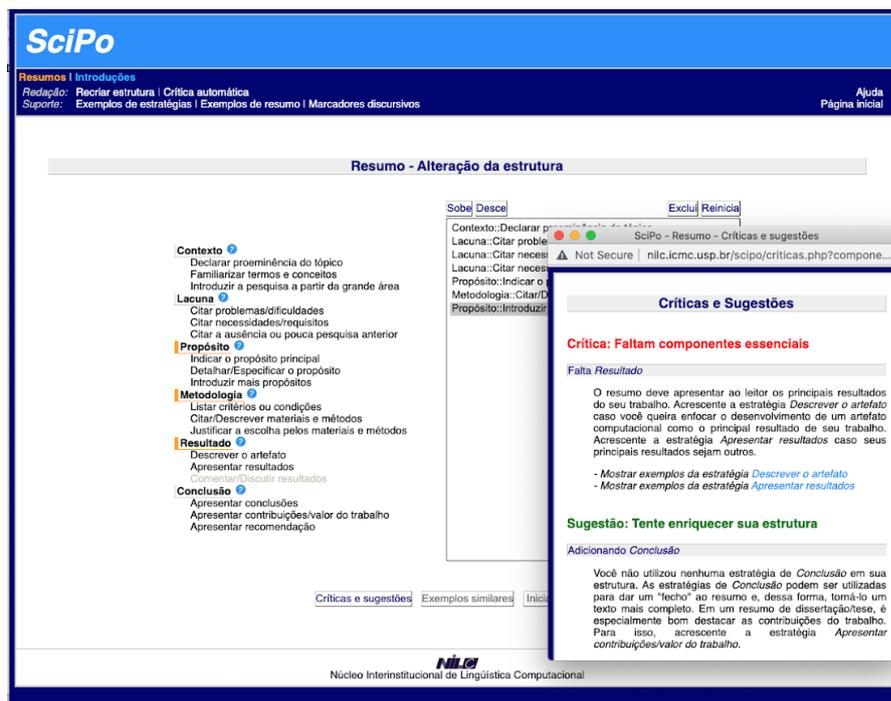
2.3 TECNOLOGIA APLICADA À ESCRITA E TRABALHOS RELACIONADOS

No que tange à realização de tarefas de escrita, diversos pesquisadores têm empregado esforços no estudo e no desenvolvimento de ferramentas computacionais que possam diminuir as diversas dificuldades apresentadas pelos estudantes (STROBL *et al.*, 2019). Neste sentido, esta seção discute trabalhos que, de alguma forma, se relacionam e puderam contribuir com o desenvolvimento deste projeto.

O trabalho de Feltrim (2004) apresenta a ferramenta SciPo (*SCientific POrtuguese*), a qual visa auxiliar os escritores iniciantes na tarefa de estruturação de textos científicos com enfoque na área da Ciência da Computação (até o momento, abordando as seções de resumo e introdução). O apoio da ferramenta se dá por meio de um conjunto de funções e recursos baseados em modelos pré-estabelecidos e no uso de exemplos extraídos de córpis anotados com a estrutura esquemática e um conjunto de regras de críticas estruturais.

Dentre as funções fornecidas pelo sistema, tem-se: navegação na base de exemplos; pesquisa das ocorrências de determinado componente ou estratégia retórica, apoio à composição de estruturas esquemáticas; crítica da estrutura construída; recuperação dos exemplos com estruturas similares à estrutura construída. A Figura 11 apresenta a um exemplo de críticas e sugestões fornecidas pela ferramenta em relação à estrutura construída por um usuário.

Figura 11 — Elaboração e crítica de estrutura retórica na ferramenta SciPo



Fonte: <http://www.escritacientifica.sc.usp.br/scipo/>.

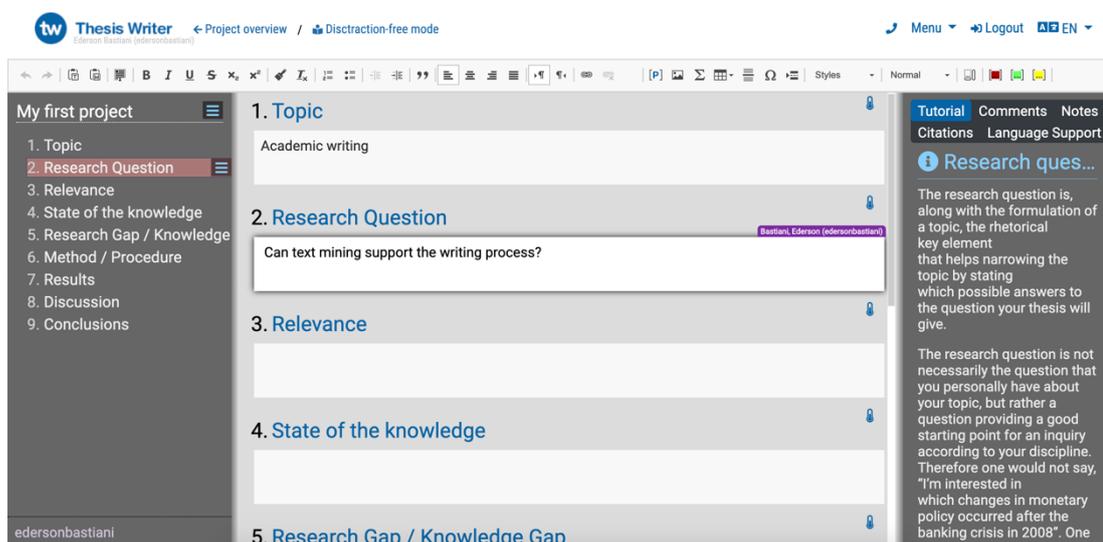
A partir da definição da estrutura, a ferramenta permite a edição do texto em cada seção, por exemplo, *lacuna*. Ainda, é possível acessar os exemplos e solicitar a revisão do texto, permitindo, assim, o refinamento cíclico do produto escrito. Todavia, aspectos como coerência, coesão e estilo não foram contemplados, o que seria interessante para a escrita de projetos de pesquisa.

De maneira semelhante, O *Thesis Writer* é um ambiente online que busca auxiliar os alunos na redação de trabalhos de pesquisa por meio de materiais instrucionais, tutoriais e suporte logístico. Através da técnica de *scaffolding*, o sistema procura guiar os alunos em todo o processo de escrita, o qual engloba desde a proposta inicial, até a escrita completa do texto de acordo com o padrão IMRD (*Introduction, Methods, Results and Discussion*) (RAPP; KAUF, 2018). Ainda, o sistema permite que professores e outros estudantes colaborem com a escrita em tempo real.

O processo de escrita a partir da ferramenta é dividido em quatro etapas. A primeira orienta o estudante nas atividades de organização, escolha e delimitação do tema. Na segunda etapa, o ambiente guia o aluno através do assistente de proposta, o qual visa ajudá-lo a criar o primeiro esboço do texto. Nesta etapa, os materiais instrucionais indicam as expectativas para cada seção, por exemplo, a formulação da questão de pesquisa.

Após completar o rascunho da proposta, a terceira etapa permite ao estudante elaborar o texto utilizando o editor de propostas, para o qual o texto gerado na etapa anterior é importado automaticamente. Neste ponto, o ambiente proporciona mais suporte instrucional e linguístico do que na etapa anterior, como um banco de frases, a partir do qual o usuário pode escolher sentenças comumente utilizadas, extraídas de corpus relacionado à área do projeto, para escrever a respectiva seção (por exemplo, “Este estudo contribui para ...”) e suporte linguístico que fornece palavras similares e relacionadas. A Figura 12 apresenta esta etapa.

Figura 12 — Tela de escrita do Thesis Writer



Fonte: <https://thesiswriter.zhaw.ch>.

A última etapa do processo de escrita consiste na revisão do texto, na qual o estudante pode revisar e corrigir a escrita e os demais elementos (como tabelas, referências e formatação). Por fim, o ambiente permite exportar um documento com o projeto. Apesar da relevância das funcionalidades, como permitir aos alunos focarem em pontos específicos e o *phrases book*, a ferramenta *Thesis Writer* também poderia ser aprimorada a fim de verificar se as seções do projeto representam um objeto de pesquisa coerente.

O *Academic Word Suggestion Machine (AWSuM)*, por sua vez, é uma ferramenta online que fornece suporte para a escrita acadêmica por meio de uma abordagem que integra análise de movimentos retóricos e sugere, automaticamente, pacotes lexicais para cada movimento em uma seção de um artigo, de acordo com uma área específica (MIZUMOTO, 2017). Por exemplo, para *escrever a importância do trabalho* (movimento) na seção de *introdução* de um estudo na área de *Linguística Aplicada*. A Figura 13 apresenta a tela inicial da *AWSuM*.

Figura 13 — Tela inicial da ferramenta *AWSuM*

Fonte: <http://langtest.jp/awsum/>.

Para fornecer as sugestões, o ambiente utiliza duas abordagens baseadas em corpus para a análise da estrutura do discurso: *top-down*, a qual concentra-se em recursos macro textuais, como movimentos, e a *bottom-up*, a qual foca em características linguísticas, como padrões léxico-gramaticais. Isso ocorre, segundo Mizumoto (2017), porque, no ensino de escrita baseado em gênero, a combinação das duas abordagens pode aumentar a consciência do aluno sobre as funções retóricas e características linguísticas. Além das sugestões lexicais automáticas, a ferramenta contém um recurso de concordância que permite exibir como as palavras são realmente usadas no contexto de artigos acadêmicos.

Para a avaliação da ferramenta foi realizado um pequeno experimento com oito participantes que escreveram suas teses na área de linguística aplicada que utilizaram a ferramenta para consulta quando apresentassem dificuldades linguísticas. Embora realizado com um número reduzido de participantes, os resultados do experimento sugeriram que a ferramenta foi útil para descobrir e confirmar padrões léxico-gramaticais e aumentar o nível de confiança e autonomia na escrita dos usuários.

Já no trabalho de López e López-López (2014) os autores descrevem o desenvolvimento de um analisador de coerência textual como parte de um sistema tutor inteligente. Este módulo utiliza a técnica de análise semântica latente (LSA) para analisar a coerência global entre sete

seções em uma tese: definição do problema, justificativa, objetivo, questões de pesquisa, hipótese, metodologia e conclusão. Para avaliar a proposta, os autores realizaram dois procedimentos. O primeiro buscou encontrar os espaços semânticos dentro de cada seção de um projeto, a partir de um corpus de conhecimento composto por 410 exemplos retirados de projetos de pesquisa da área da informática. O procedimento seguinte procurou identificar o grau de relação entre as seções do texto, ou seja, a relação de coerência global.

A análise da coerência era realizada e indicada em três níveis: baixa, média e alta, informando, também, se algum conceito era externo à área da ciência da computação, como pode ser visto na Figura 14.

Figura 14 — Analisador de coerência global proposto por López e López-López

Fonte: López e López-López (2014).

Segundo os autores, esta avaliação de coerência foi a primeira a explorar os recursos existentes por seções específicas para a ciência da computação e a tecnologia da informação. O experimento, entretanto, não foi testado com estudantes em ambientes reais. Além disso, como os algoritmos computacionais foram treinados em um contexto específico, a generalização da ferramenta para as demais áreas não foi avaliada.

Por sua vez, no estudo de García-Gorrostieta; López-López; González-López (2017), a argumentação durante o processo de escrita acadêmica é apontada como uma habilidade crítica durante a vida acadêmica. Nesse sentido, os autores apresentam o desenvolvimento de um experimento realizado com um módulo de argumentação do *TURET* (*Tutor for Thesis Writing*), um sistema online voltado à escrita de projetos de pesquisa. O objetivo deste módulo é realizar a identificação e a avaliação de parágrafos argumentativos na justificativa dos projetos e fornecer feedback formativo para esta avaliação, conforme pode ser visualizado na Figura 15.

Figura 15 — Tela de análise do *TURET*

TUTOR DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Resultado de los análisis de
De click en el boton para ver sus resultados...

☆ DENSIDAD ☆ SOFISTICACIÓN ☆ VARIEDAD ☆ ARGUMENTACIÓN

ARGUMENTACIÓN

Evaluación de Argumentación Argumentation Assessment

El ser humano se encuentra en la llamada era de la Información. Mientras que en el pasado las únicas tecnologías para realizar comunicaciones eran el telégrafo y más tarde el teléfono, a partir de la segunda mitad del siglo XX, la computadora se ha convertido en el medio favorito para poder comunicarse. Todo tipo de organizaciones, ya sea empresas grandes y pequeñas, universidades, institutos, gobierno, etc., requieren de métodos para poder transmitir información de forma rápida, eficiente, segura y a un precio razonable. Esto lleva al desarrollo continuo de tecnologías de la información y actualización de las ya existentes con el fin de satisfacer las necesidades de dichas organizaciones en este mundo globalizado. Las Redes Privadas Virtuales (VPN) constituyen una tecnología a la cual se le está dando cada vez mayor importancia puesto que permiten la transmisión de información a grandes distancias sin necesidad de implementar una compleja y costosa infraestructura de red. Es por eso que es importante que cualquier ingeniero que desee desarrollarse en el área de las redes de telecomunicaciones conozca esta tecnología.

2 Párrafos con argumentación. 2 paragraphs with argumentation
1 Párrafo sin argumentación. 1 paragraph without argumentation

Argumentación Media, 66.6% párrafos argumentativos. Medium level of argumentation, 66.6% argumentative paragraphs

Recomendaciones: Muy bien, tu texto cuenta con argumentación, procura mejorar la argumentación de los párrafos indicados sin argumentación.

Fonte: García-Gorrostieta; López-López; González-López (2017).

Um experimento contendo 232 parágrafos de justificativas de projetos foi realizado para testes. Os resultados apontaram que o sistema é capaz de identificar parágrafos que não possuem argumentos, permitindo que os estudantes e orientadores possam realizar revisões para melhoria da escrita nesse sentido. Nenhum experimento, entretanto, foi realizado diretamente com estudantes e, desta forma, não é possível identificar os ganhos reais com relação à escrita acadêmica através do artigo referenciado.

Por último, Scarton e Aluísio (2010) apresentam o *Coh-Metrix-Port*, uma adaptação da ferramenta Coh-Metrix (GRAESSER *et al.*, 2014) para a língua portuguesa. Tal ferramenta analisa a escrita de acordo com métricas relacionadas à coesão, à coerência e à dificuldade de compreensão do texto, utilizando vários níveis de análise linguística (léxico, sintático, discursivo e conceitual). A versão atual do *Coh-Metrix-Port* possui 43¹ índices que variam desde métricas simples (como contagem de palavras) até medidas mais complexas envolvendo algoritmos de resolução anafórica. A Figura 16 apresenta a tela inicial da ferramenta.

Figura 16 — Tela inicial do *Coh-Metrix-Port*

Coh-Metrix-Port 3.0

Coh-Metrix-Port is an adaptation of the Coh-Metrix tool into Brazilian Portuguese. The Coh-Metrix tool calculates indexes to evaluate cohesion, coherence and difficulty of comprehension of a text, using several levels of linguistic analysis: lexical, syntactic, discursive and conceptual. To implement all these metrics, several natural language processing resources and tools are used. This 3.0 version of Coh-Metrix-Port features 46 metrics, detailed here (in Portuguese).

Enter your text in the following box (Max 1000 words at a time).

A partir da análise dos trabalhos encontrados na literatura, percebe-se que a maioria propostas mantêm o foco na avaliação da escrita fornecidas pelos sistemas, e pouca atenção tem sido direcionada a estratégias para melhorar o processo. Além disso, a maioria das propostas é desenvolvida considerando áreas específicas do conhecimento, o que pode dificultar a sua utilização em de forma genérica. Por fim, nota-se que pouco se tem buscado com relação à melhoria da escrita acadêmica, mais precisamente ao gênero acadêmico-científico projetos de pesquisa, no contexto brasileiro.

Neste sentido, torna-se interessante compreender como uma ferramenta computacional, baseada em estratégias de escrita, é capaz de fomentar a autonomia dos escritores e qualificar o processo de escrita e o produto escrito, reduzindo, também, o tempo necessário para as correções do professor.

Fonte: <http://fw.nilc.icmc.usp.br:23380/cohmetrixport>.

Embora não seja uma ferramenta direcionada para a escrita acadêmica, as métricas utilizadas no *Coh-Metrix-Port* são relevantes para o contexto deste estudo, uma vez que elas podem auxiliar na elaboração de um texto com maior riqueza lexical, de melhor compreensão e coerente.

A partir da análise dos trabalhos encontrados na literatura, percebe-se que a maioria das propostas é desenvolvida considerando áreas específicas do conhecimento, o que pode

¹ A relação das métricas pode ser encontrada em: <http://fw.nilc.icmc.usp.br:23380/metrixdoc>.

dificultar a sua utilização de forma genérica. Ainda, nota-se que pouco tem sido feito com relação ao gênero acadêmico-científico de projetos de pesquisa. Neste sentido, torna-se interessante compreender como uma ferramenta computacional, baseada em estratégias de escrita, é capaz de fomentar a autonomia dos escritores e qualificar o processo de escrita, reduzindo, também, o tempo necessário para as correções do professor.

2.4 MINERAÇÃO DE TEXTO E A FERRAMENTA SOBEK

A mineração de texto tem ganhado atenção especial nos últimos anos devido à crescente quantidade de dados de texto, criados a partir de uma grande variedade de fontes, como redes sociais, registros de pacientes, dados de seguros de saúde, agências de notícias, etc (ALLAHYARI *et al.*, 2017). Embora a sua definição varie de autor para autor, ela pode ser entendida como uma área da pesquisa em ciência da computação que busca auxiliar em questões como a sobrecarga de informações combinando técnicas de mineração de dados, aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural, recuperação de informações e gerenciamento de conhecimento para a descoberta e extração de padrões e dados relevantes a partir de textos semiestruturados e não estruturados (FELDMAN; SANGER, 2006).

Tan (2011) aborda a MT, também conhecida como mineração de dados de texto ou descoberta de conhecimento de bases de dados textuais, como sendo o processo de extração de padrões interessantes e não triviais ou de conhecimento de documentos não estruturados, o que pode ser visto como uma extensão de mineração de dados ou descoberta de conhecimento de bases de dados estruturadas. Nas palavras do autor:

Text mining, however, is also a much more complex task (than data mining) as it involves dealing with text data that are inherently unstructured and fuzzy. Text mining is a multidisciplinary field, involving information retrieval, text analysis, information extraction, clustering, categorization, visualization, database technology, machine learning, and data mining (TAN, 2011).

De forma geral, é possível dizer que quando um usuário utiliza uma ferramenta de mineração de texto, ele não realiza apenas uma busca, mas analisa o texto para identificar padrões e tendências que possam lhe interessar. Todavia, a mineração de texto, por si só, não retorna o conhecimento explícito, sendo necessário efetivar uma análise e contextualização do conteúdo para que resulte em conhecimento útil. Ou seja, na prática a mineração de texto não produz conhecimento, mas auxilia em sua descoberta a partir de informações contidas em um ou mais documentos.

Para tanto, este processo é dividido, basicamente, em duas etapas. Na primeira, o pré-processamento, ocorre o tratamento do texto a fim de transformá-lo para uma forma estruturada de dados para que o processo de extração possa ser realizado. As operações envolvidas nesta fase incluem uma ampla gama de técnicas para recuperação e extração de informações, e pesquisa de linguística computacional que transformam o conteúdo bruto, não estruturado e em formato original em um formato de dados intermediário cuidadosamente estruturado (FELDMAN; SANGER, 2006). A segunda etapa, por sua vez, é responsável pela aplicação da mineração para a descoberta do conhecimento (BARION; LAGO, 2008).

Os benefícios da mineração de textos podem se estender a qualquer domínio que utilize textos. No contexto educacional, a mineração de texto vem se popularizando principalmente devido a ampliação do uso de ambientes virtuais de aprendizagem e o aumento da quantidade de informações armazenada relacionada aos estudantes, docentes, interações, entre outros (FERREIRA-MELLO *et al.*, 2019).

Nesse sentido, Reategui *et al.* (2011) propuseram a ferramenta Sobek para auxiliar professores com a grande quantidade de texto em ambientes de educação a distância e que precisam ler dezenas de textos, mensagens e postagens de alunos. Trata-se de um minerador de textos, desenvolvido pelo grupo de pesquisa GTech.Edu da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)².

Esta ferramenta utiliza análise estatística para obter os conceitos mais relevantes em um texto e as relações entre eles e apresentar essas informações como um grafo, similar a mapas conceituais, no qual os principais termos extraídos do texto estão dispostos como vértices (nodos) e a ligação entre os termos como arestas, como pode ser observado na Figura 17, onde foi gerado um grafo a partir de um texto sobre realismo.

² Sobek.ufrgs.br

Figura 17 — Grafo extraído de um texto sobre Realismo



Fonte: (REATEGUI *et al.*, 2011).

O Sobek é um minerador de texto construído para fins educacionais que está sendo aplicado a partir de diversos formatos e, embora idealizado para auxiliar o público docente, diversos estudos vêm abordando a utilização do Sobek como apoio aos estudantes. Ainda, algumas pesquisas estão utilizando-o de forma simples, diretamente no site do software, enquanto outras estão integrando o Sobek a outras ferramentas para qualificação de processos pedagógicos, como é o caso deste trabalho.

O trabalho de Reategui, Klemann e Finco (2012), por exemplo, utilizou o Sobek para auxiliar alunos na escrita de resumos. Através da geração de gráficos, a ferramenta conduziu os alunos a uma reflexão mais aprofundada sobre as principais ideias do texto antes de iniciar a tarefa de redação propriamente dita. O estudo demonstrou que a ferramenta ajudou os alunos a refletir sobre as principais ideias do texto e apoiou a redação dos resumos.

No trabalho de Reategui e Epstein (2015), a ferramenta de mineração foi utilizada como apoio à sumarização de textos. A partir da extração automática dos principais conceitos do texto, os alunos interagem com a ferramenta editando o grafo de acordo com seus entendimentos, e então escrevem os sumários.

Aproximando-se desta tese, Reategui, Campello e Oliveira (2017) procuraram entender como uma ferramenta de aprendizagem com funções de mineração de texto poderia apoiar os estudantes no processo de construção e avaliação da escrita acadêmica a partir de determinados critérios de análise textual e qualificar os textos produzidos no que tange à sua coerência. Para isso, os autores integraram o minerador de textos Sobek à uma outra ferramenta, com o intuito de questionar os acadêmicos quanto a sua forma de escrita. A partir dos grafos gerados pelo software Sobek, que continham os principais termos dos textos, os alunos eram chamados a refletir e analisar se deveriam ou não refazer o seu texto original para representar o que realmente queriam expressar e se estavam atendendo aos critérios de coerência textual.

Os autores reportam que a pesquisa “*levou a maioria dos acadêmicos envolvidos a refletirem sobre o processo de escrita, como se organizam para escrever, o que querem comunicar, como comunicar, as ideias principais, as secundárias e as relações estabelecidas entre elas*” (REATEGUI; CAMPELO; OLIVEIRA, 2017, p. 9). Ainda, ressaltam que um ponto interessante da pesquisa é que o aluno não aprendeu lendo, mas aprendeu em seu próprio texto, ao buscar pela construção de um texto coerente.

De forma mais recente, o trabalho apresentado por Reategui *et al.* (2020) buscou verificar se a extração automática de informações de textos poderia auxiliar os alunos nas atividades de compreensão da leitura, etapa fundamental para a revisão textual. Foram realizados dois estudos experimentais, com alunos de 5ª e 8ª séries, sobre o uso da mineração de texto com representação visual de termos relevantes aos textos. Os estudos demonstraram que a ferramenta de mineração melhorou as pontuações dos alunos da 5ª série em uma atividade de leitura, mas não foi tão eficaz para os da 8ª série. Esses resultados indicam o potencial da ferramenta proposta para alunos que não desenvolveram o domínio completo da leitura.

Considerando a ampla utilização do Sobek, este trabalho utilizará este minerador de textos por apresentar algumas características específicas que podem ser utilizadas para apoiar o processo de escrita acadêmica. Dentre estas características podemos destacar sua disponibilidade online, a capacidade de identificar termos relevantes e a sua frequência, assim como as relações entre tais termos. Corrobora, ainda, o fato desta ferramenta ser desenvolvida por um grupo de pesquisa da própria universidade, o que facilitou a sua integração com a ferramenta desenvolvida como parte deste doutorado.

Considerações do capítulo

Este capítulo apresentou o referencial teórico pertinente ao desenvolvimento desta tese, que, a partir do estudo sobre os processos de escrita, escrita acadêmica e tecnologias aplicadas à escrita, apresentará o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que busca auxiliar os estudantes na elaboração de projetos de pesquisa.

Considerando que existem diferenças na quantidade de revisões que os escritores fazem, de forma que quanto mais experiente for o escritor, maior será a proporção do tempo da atividade da escrita que ele aplicará na revisão, é plausível compreender que o uso da tecnologia pode auxiliar os escritores menos experientes em suas revisões.

Ainda, no contexto desta tese, é tratado um gênero acadêmico-científico que demanda uma gama de conhecimento mais específica do que a escrita tradicional: o projeto de pesquisa. Desta forma, é pertinente que os escritores ampliem o seu conjunto de “soluções-problema”,

por exemplo, indicando a eles que devem “apresentar uma ação do pesquisador através de um verbo no infinitivo” quando forem escrever os seus objetivos de pesquisa.

Como parte deste estudo, será apresentada uma ferramenta que forneça estratégias instrucionais, com *feedbacks positivos* e *reflexões* para nortear os escritores durante as suas atividades de composição textual, sobretudo no processo de revisão. Afim de retomar o estudo teórico apresentado até o momento, torna-se adequado salientar tal ferramenta posicionar-se-á no processo de revisão do modelo de escrita proposto por Hayes e Flower (1980).

O próximo capítulo apresentará os procedimentos metodológicos que foram aplicados para sistematizar esta investigação, assim como o contexto dos estudantes que participaram da pesquisa e os detalhes da construção da ferramenta computacional que integrou o Sobek em uma de suas etapas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta a metodologia adotada para atender ao objetivo geral proposto nesta tese: *Investigar como uma ferramenta computacional, apoiada por técnicas de mineração de texto, pode qualificar a escrita de projetos de pesquisa atuando no processo de revisão textual*. Além disso, o capítulo também discorre sobre as atividades realizadas com vistas a alcançar os objetivos específicos, listados na introdução, e retomados nesse momento:

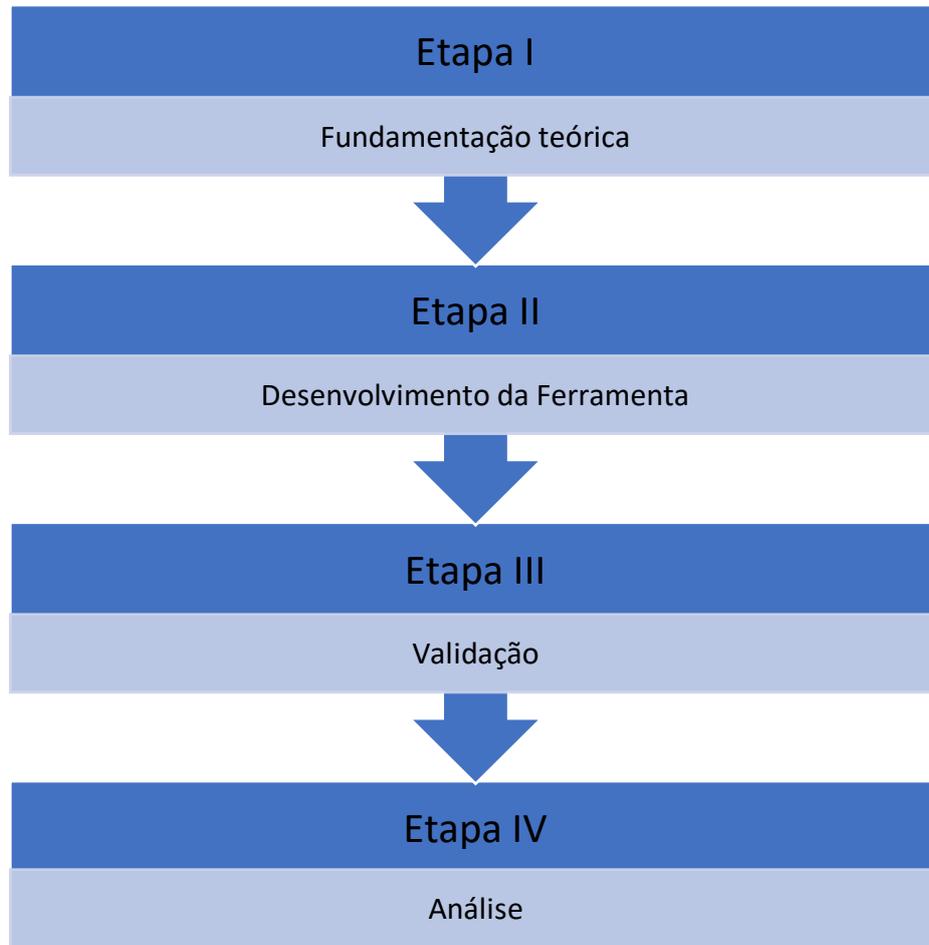
- Identificar padrões de organização e escrita de projetos de pesquisa e sistematizá-los para que possam servir de base para novos projetos.
- Desenvolver e avaliar uma ferramenta computacional para apoio à escrita de projetos científicos baseada em mineração de texto.
- Avaliar e validar o emprego da ferramenta de aprendizagem e a metodologia desenvolvida em situações reais.

Com relação à caracterização metodológica, esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, quanto à sua natureza, uma vez que este tipo de pesquisa, de acordo com Gil (2008), “tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos” e preocupa-se menos com a evolução de teorias universais e mais com a aplicação rápida em uma determinada realidade. Realidade esta, de extrema importância para o desenvolvimento acadêmico e científico da nossa sociedade.

Com relação à sua abordagem, se caracteriza como mista, pois foram utilizados tanto instrumentos qualitativos, quanto quantitativos no seu desenvolvimento. A abordagem qualitativa preocupa-se com um aprofundamento investigativo do grupo que está sendo representado no sentido de sua compreensão organizada e na busca de especificidades da coleta, pois o propósito é produzir informações profundas e ilustrativas na (GOLDENBERG, 2004). A abordagem qualitativa foi escolhida devido ao material gerado pelos participantes a partir da utilização da ferramenta e das entrevistas realizadas. Esta abordagem caracteriza-se por estratégias como descrever, compreender ou explicar os fenômenos investigados, assim como a organização dos dados empíricos coletados na busca pelo resultado sistematizado. Já a abordagem quantitativa foi escolhida para analisar e apresentar os dados coletados de forma estatística (MERTENS-KAHLMEYER, 2007).

O diagrama apresentado na Figura 18 apresenta cada etapa realizada nesta pesquisa.

Figura 18 — Etapas da metodologia.



Fonte: Elaboração própria.

Primeiramente, a ferramenta computacional utilizada na pesquisa será descrita, enfatizando as suas funcionalidades e o arcabouço teórico que sustentou o seu desenvolvimento. Em seguida, são apresentados os experimentos realizados que permitiram demonstrar a utilidade e validade desta, assim como identificar os seus pontos fortes e limitações quanto aos benefícios da sua utilização em atividades de escrita de projetos de pesquisa.

3.1 DESENVOLVIMENTO DO PLUG-IN MTA

Com vistas a responder ao objetivo geral da pesquisa, foi desenvolvida a ferramenta chamada Plug-in MTA³. Trata-se de um *add-on* para o editor de textos on-line *Google Docs*⁴ que procura apoiar o estudante durante o processo de escrita de seu projeto de pesquisa.

Através de um conjunto de métricas avaliativas, dicas e *feedbacks* formativos (positivos e corretivos), a ferramenta auxilia o estudante no entendimento de como os eixos de sustentação de um projeto se relacionam, provendo subsídios que orientam o aluno na correção dos principais equívocos quanto à escrita destes elementos, observando convenções e normas pertinentes a este gênero acadêmico, principalmente no que tange à coerência entre os elementos estruturantes do texto.

Tais eixos de sustentação fazem referência aos elementos estruturantes de um projeto de pesquisa e que necessitam estar relacionados entre si e incluem: o *título*, o *objetivo geral* e a *questão de pesquisa* (ARAÚJO; DIEB; COSTA, 2017). Além disso, a ferramenta desenvolvida verifica a relação entre estes eixos e outros dois elementos: o *referencial teórico* e a *metodologia* adotada para o trabalho em questão. Além disso, características específicas de cada um destes elementos são analisadas pela ferramenta, por exemplo, se em uma questão de pesquisa realmente há um questionamento. Este conjunto de métricas avaliadas pelo sistema será utilizado como critério de qualidade da escrita para o escopo desta tese e será descrito na seção 3.1.2.

É importante salientar que, apesar de ter sido estabelecido esse recorte, a metodologia adotada para o desenvolvimento do sistema pode suportar um processo incremental, possibilitando o tratamento futuro de outros aspectos de um projeto de pesquisa, como normas de validação do referencial bibliográfico.

Para o desenvolvimento desta ferramenta foi utilizada a *Google Apps Script*, uma plataforma online de desenvolvimento baseada em *JavaScript* que permite adicionar funcionalidades em diferentes produtos do *Google Workspace*, como o editor de planilhas *Google Sheets* e o editor de textos *Google Docs*. Estas funcionalidades, após programadas e testadas, podem ser disponibilizadas para outros usuários por meio da plataforma *Google Workspace Marketplace*, seguindo as diretrizes do *Google*⁵.

³ O plug-in pode ser instalado através do endereço eletrônico: https://workspace.google.com/marketplace/app/Plug-in_mta/479188812703

⁴ <https://www.google.com/intl/pt-BR/docs/about/>

⁵ <https://developers.google.com/apps-script/add-ons/how-tos/building-editor-addons>

Para o desenvolvimento das interfaces de interação com o usuário, foram utilizadas a linguagem de marcação HTML 5, a linguagem de marcação de estilos CSS e a linguagem de programação JavaScript, além dos frameworks Font awesome e Bootstrap.

Ainda, uma segunda ferramenta foi criada com o intuito de armazenar os registros das interações dos estudantes com o sistema (*logs*) para que fosse possível compreender quais ações os estavam realizando conforme os feedbacks apresentados pelo MTA. Esta foi desenvolvida utilizando o framework Adonis JS. Para o armazenamento dos registros optou-se por utilizar MySQL.

3.1.1 Definição do módulo especialista

Para que uma ferramenta desta amplitude consiga apoiar o estudante de forma eficaz, é adequado que o conhecimento sobre este domínio esteja representado computacionalmente. Nesse sentido, foi desenvolvido um módulo especialista, o qual é responsável por armazenar as regras de conhecimento que representam um projeto de pesquisa coerente e aplicá-las a fim de indicar possíveis melhorias de escrita aos estudantes.

De forma a abraçar uma maior compreensão no que tange às regras acadêmicas, utilizaram-se quatro fontes de conhecimento para extração das informações necessárias a esta etapa da concepção da ferramenta.

A primeira fonte trata do repositório digital *Lume*⁶ da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Desta, foi coletado um conjunto de 10 teses de doutorado (disponíveis no ANEXO I), escolhidos aleatoriamente, e desenvolvidas no Programa Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE). A escolha de trabalhos deste curso deve-se às três premissas descritas a seguir:

- Um programa de pós-graduação, em especial em nível de doutorado, exige conhecimentos aprofundados sobre pesquisa científica e escrita acadêmica, os quais podem servir como fonte de extração de regras para o sistema;
- O PPGIE é classificado com o mais alto padrão de desempenho e excelência acadêmica no país (conceito CAPES 7), corroborando com a primeira premissa;
- O PPGIE situa-se em área interdisciplinar do conhecimento, o que permite a análise de trabalhos escritos por autores provenientes de diferentes trajetórias acadêmicas.

⁶ <https://lume.ufrgs.br/>

Desta forma buscou-se obter regras de conhecimento comuns a diferentes áreas do conhecimento.

A segunda fonte de informações diz respeito a projetos de pesquisa desenvolvidos em disciplinas relacionadas à metodologia científica e escrita de textos acadêmicos de cursos de graduação, avaliados e comentados pelos professores responsáveis pelas disciplinas e cedidos em colaboração para esta pesquisa.

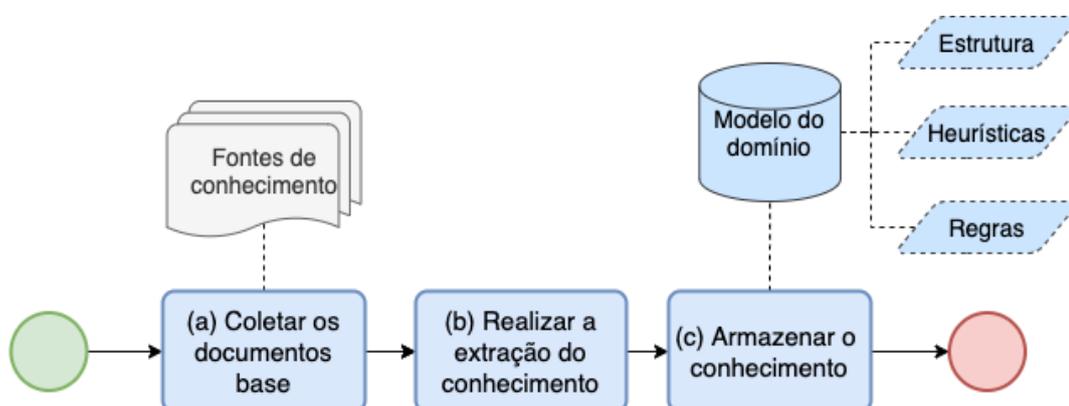
Esse processo permitiu identificar os equívocos comuns e cotidianos dos estudantes de graduação, os quais podem ser minimizados pelo auxílio da ferramenta computacional desenvolvida.

A literatura relevante acerca de projetos de pesquisa e metodologia científica foi utilizada como terceira fonte de informação, a qual já se encontra referenciada no Capítulo 2 – Referencial teórico. A partir disso, foram identificados padrões de escrita, explicações e recomendações sobre a elaboração de um projeto de pesquisa que são fornecidas aos utilizadores da ferramenta.

Por último, a experiência acadêmica e profissional do autor e do orientador deste trabalho de doutorado, os quais são professores de ensino superior, já ministraram disciplinas de metodologia científica e/ou relacionadas a pesquisas acadêmicas, orientaram trabalhos de conclusão de curso e coordenaram diversos projetos de pesquisa, também integrou o conhecimento inserido no sistema. Desta forma, regras adicionais e heurísticas foram definidas, representando a quarta fonte de conhecimento.

De modo a sintetizar o entendimento sobre esta etapa do desenvolvimento, a Figura 19 ilustra o processo de obtenção e tradução do conhecimento para dentro do sistema.

Figura 19 — Desenvolvimento do módulo de especialista



Fonte: Elaboração própria.

Inicialmente, foram coletadas informações sobre projetos de pesquisa a partir das fontes de informações (a).

A partir das fontes de informações, (b) foram formuladas métricas sobre os elementos que, consensualmente, compõem um projeto de pesquisa, bem como a maneira que tais elementos se relacionam dentro do texto. Exemplos destes elementos incluem a questão de pesquisa, o objetivo geral e os conceitos-chave que devem relacionar semanticamente estes elementos.

Para este processo foram aplicadas técnicas de mineração de texto e de processamento de linguagem natural, tais como *TD-IDF*, *Vector Space Model*, *Word2Vec* e computação da similaridade semântica entre os elementos textuais.

A Figura 20, por exemplo, apresenta os testes realizados para encontrar a média da similaridade entre *Título*, *Questão de Pesquisa* e *Objetivo Geral* presentes presente no conjunto de documentos retirados do repositório *Lume*.

Figura 20 — Computação da similaridade semântica entre elementos de projetos de pesquisa

	Título x Objetivo	Título x Questão	Objetivo x Questão
Sim. Cos. Proj. 1	0,876714008	0,876714008	0,947368421
Sim. Cos. Proj. 2	0,7200823	0,743160536	0,612056372
Sim. Cos. Proj. 3	0,588235294	0,648203724	0,9258201
Sim. Cos. Proj. 4	0,827340304	0,9258201	0,917463422
Sim. Cos. Proj. 5	0,661437828	0,428571429	0,557370402
Sim. Cos. Proj. 6	0,730296743	0,597614305	0,746003847
Sim. Cos. Proj. 7	0,612763353	0,719874033	0,890263815
Sim. Cos. Proj. 8	0,290957187	0,344265186	0,442325868
Sim. Cos. Proj. 9	0,666666667	0,794719414	0,818934617
Sim. Cos. Proj. 10	0	0,554700196	0,644658371
Média	0,597449368	0,663364293	0,750226524
Desvio padrão	0,263230786	0,186942899	0,177716131
Relação Fraca	< 0,33	< 0,47	< 0,57
Relação Boa/Normal	Entre 0,34 e 0,85	Entre 0,48 e 0,84	Entre 0,58 e 0,91
Relação Forte	>= 0,86	> = 0,85	>= 0,92

Fonte: Elaboração própria.

No exemplo acima, a partir do cálculo da similaridade do cosseno entre os elementos, obteve-se a média de similaridade entre os elementos do conjunto, assim como o desvio padrão. A partir disso, extraiu-se uma regra de conhecimento sobre a relação entre os elementos que será utilizada pelo sistema para a avaliação de novos projetos de pesquisa.

Durante a elaboração de um projeto de pesquisa que apresenta o grau de similaridade entre objetivo geral e a questão de pesquisa menor do que 33%, por exemplo, o sistema é capaz de sugerir ao estudante que reveja a escrita de tais elementos, uma vez que a regra indica uma relação fraca.

Por fim, (c) o conjunto de estrutura, regras e heurísticas foi armazenado em uma base de dados e em funções dentro do sistema, representando, assim, o conhecimento especialista. A Figura 21 apresenta a estrutura das métricas utilizadas pelo sistema, representadas no formato JSON.

Figura 21 — Código-base para representação de métricas.

```
{
  "coerencia_1": {
    "metrica": "identificador",
    "pt": {
      "reflexao": "Reflexão sobre o que está equivocado",
      "sucesso": "Reforço positivo ao estudante",
      "dica": "Dica apresentada ao aluno para a melhoria do texto"
    },
    "en": {
      "reflexao": "",
      "sucesso": "",
      "dica": ""
    },
    "retorno_positivo": true
  }
}
```

Fonte: Elaboração própria.

Cada métrica utilizada pelo sistema possui os seguintes *nodes*:

- ***metrica*** – que representa um identificador único.
- ***reflexao*** – mensagem de *feedback corretivo* apresentada ao estudante caso o sistema identifique que a métrica não foi atendida no texto.
- ***sucesso*** – mensagem de *feedback positivo* apresentada ao estudante caso o sistema identifique a métrica foi atendida no texto.
- ***dica*** – mensagem apresentada ao estudante para ajuda-lo a corrigir o texto para atender a métrica em questão.
- ***retorno_positivo*** – variável que informa se o retorno positivo deve ser apresentado, ou não, ao usuário quando a métrica for satisfeita.

Ainda, de forma a atender uma grande comunidade acadêmica, optou-se por realizar a internacionalização das métricas, através do *node en* e, conseqüentemente, as suas ramificações.

A partir de heurísticas obtidas por meio da extração do conhecimento com pesquisadores e do conhecimento explicitado na literatura na área, foram construídas funções de análise para seguintes elementos textuais: objetivo, questão de pesquisa, referencial e metodologia, além de funções de análise de coerência entre estes elementos.

Com relação ao objetivo, o sistema realiza quatro análises no texto. As duas primeiras, buscam identificar se este elemento inicia com verbo na forma infinitiva, o que indica uma ação do pesquisador, e se ele se restringe à essa ação, de forma a manter a precisão do objetivo em apenas uma linha de investigação.

A terceira métrica de avaliação busca identificar se este elemento do projeto menciona, ou não, aspectos metodológicos da pesquisa, o que normalmente não é necessário nesta parte do texto.

O quarto critério de avaliação, por sua vez, diz respeito à presença de pronomes indefinidos no objetivo, ou outros termos, que, por definição, se referem a algo ou alguém de maneira indeterminada e imprecisa.

Já com relação à questão de pesquisa, a ferramenta procura analisar as seguintes condições para orientar o estudante: se existe um, e somente um, termo interrogativo (por exemplo, "de que forma..."); se ela está formatada como uma questão, respeitando a pontuação adequada; se possui termos vagos e amplos, que poderiam dispersar o seu foco; e se ela menciona aspectos metodológicos do projeto, o que, da mesma forma que no objetivo, normalmente não seria necessário neste momento.

Além disso, tanto para a questão de pesquisa, quanto para o objetivo, são verificadas as relações de coerência, um com o outro, e também com o título do projeto.

Com relação à metodologia apresentada para o desenvolvimento do projeto, são oito as métricas avaliadas. As duas primeiras investigam se a pesquisa está caracterizada quanto a sua classificação com relação ao objetivo (descritivo, experimental ou exploratório) e a abordagem que será utilizada (qualitativa, quantitativa ou mista).

A terceira verifica se a metodologia apresenta termos que caracterizam a estratégia ou modalidade de pesquisa a ser utilizada. Outra função, identifica se a metodologia apresenta termos que remetem a procedimentos de coleta de dados.

Já a quinta métrica, examina se a metodologia aborda quem serão os sujeitos da pesquisa, enquanto a sexta busca analisar se a metodologia descreve o período de realização do(s) estudo(s).

Ainda, é analisada a relação de coerência entre os conceitos-chave do projeto, assim como ocorre entre este elemento textual e o referencial teórico.

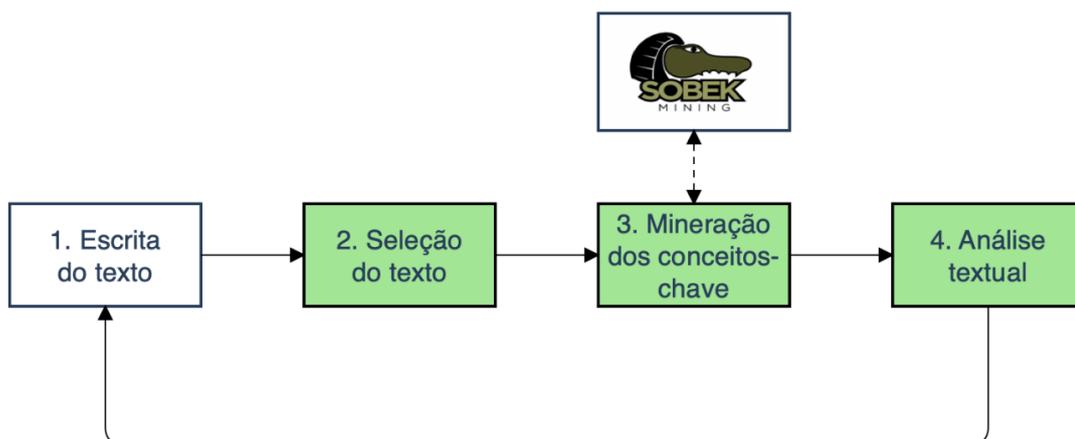
Por fim, com relação ao referencial teórico, o sistema analisa se o texto está coerente com os conceitos-chave do projeto.

O conjunto completo das métricas utilizadas pelo sistema está disponível no ANEXO II.

3.1.2 Utilização do Plug-in MTA

A utilização do plug-in MTA pode ser realizada através de uma atividade de escrita e é baseada em uma metodologia cíclica, composta por quatro etapas, conforme ilustrado na Figura 22, sendo que as etapas 2, 3 e 4, apresentadas com fundo verde, são realizadas a partir da interação com a ferramenta, enquanto a primeira etapa independe do plug-in.

Figura 22 — Fluxo de funcionamento do sistema



Fonte: Elaboração própria.

A primeira etapa para a utilização da ferramenta consiste na escrita do texto do projeto no editor de textos *Google Docs*. Neste ponto, cabe ressaltar que, embora exista a necessidade de um projeto de pesquisa de seguir um conjunto de normas acadêmicas, nesta etapa apenas o

texto interessa para o funcionamento da ferramenta, ou seja, não é necessário que o aluno se preocupe com a normatização e estilização do documento. A partir do texto escrito, o aluno pode iniciar a interação com o sistema.

3.1.2.1 Seleção dos elementos textuais

Na segunda etapa da metodologia, a primeira propriamente de interação com o sistema, o estudante deverá selecionar os trechos de texto do documento que sejam relevantes para a análise do projeto, como o texto do título, do objetivo geral e da questão de pesquisa e adicionar tais trechos à ferramenta, por meio dos botões apresentados por ela. A Figura 23 representa a seleção do título do projeto.

Figura 23 — Etapa de seleção do texto.

The screenshot displays a document editor window with a sidebar titled "MTA - Revisor de projetos". The document content includes:

- Título:** Desenvolvimento e validação de uma ferramenta computacional baseada na estratégia de outlining para apoio à escrita de projetos de pesquisa.
- Questão de pesquisa:** como uma ferramenta computacional apoiada pela estratégia de outlining pode contribuir com o estudo com a qualificação da escrita de projetos de pesquisa?
- Objetivo:** investigar como uma ferramenta computacional, apoiada pela estratégia de outlining pode qualificar a escrita de projetos de pesquisa de graduação.
- Referencial teórico - seção 1:** O interesse da pesquisa sobre o processo de escrita é motivado pela percepção de que existe uma deficiência na competência de escrita dos estudantes.
- Referencial teórico - seção 2:** Os 77 (55) sujeitos que constituíram a amostra da pesquisa foram sorteados, de forma aleatória, dentre aqueles que estavam presentes e aceitaram participar do trabalho, nos dias em que a pesquisa foi realizada nos 19 Centros de Educação e Ensino Supletivo – CEES, do Estado de São Paulo, visitados. A amostra estudada foi formada por 36 sujeitos (46,75%) do sexo feminino e 41 (53,25%) do sexo masculino, totalizando 77 sujeitos, dos quais 26 possuíam idade entre 16 e 24 anos e 51 cujas idades eram iguais ou maior que 25 anos.

The sidebar on the right contains the following prompts:

- Selecione o **título*** no texto e clique aqui
- Texto selecionado:** Desenvolvimento e validação de [...]
- Selecione a **questão de pesquisa** no texto e clique aqui
- Texto selecionado:** uma ferramenta computacional a [...]
- Selecione o **objetivo geral** no texto e clique aqui
- Texto selecionado:** como uma ferramenta computacio [...]
- Selecione o **referencial teórico**** no texto e clique aqui.
- ** Você pode incluir diferentes seções do texto no seu referencial, uma por vez.
- Selecione a **metodologia** no texto e clique aqui.
- Avançar para a definição de conceitos-chave →

Fonte: Elaboração própria.

É importante salientar que a maneira como os itens de seleção foram dispostos na ferramenta deve-se a dois fatores principais. Primeiro, ao apresentar os elementos do projeto de

pesquisa isoladamente e de forma ordenada, em detrimento a selecionar todo o texto para análise, a ferramenta busca manter o foco na escrita de um elemento por vez, de forma intuitiva e de fácil entendimento, buscando evitar o aumento da carga estranha da tarefa.

Esta carga refere-se à utilização dos recursos mentais utilizados em elementos da tarefa que aumentam a carga cognitiva global, mas não ajudam na aprendizagem, ou seja, ela não está diretamente relacionada com a tarefa de escrita, neste caso, mas sim ao aprendizado do uso da ferramenta. Para De Smet e colegas (2012):

"Since working memory is limited, when a learner is confronted with a complex task and a new tool designed to aid in carrying out the task, the learner may at first experience extraneous load caused by the tool."

Além disso, a disposição dos elementos de interface procura familiarizar o estudante com a ordem em que os elementos textuais são, geralmente, desenvolvidos e constam em um documento de projeto de pesquisa, de acordo com o referencial bibliográfico já apresentado.

Vale ressaltar que, embora muitos autores sugiram fluxos de definição dessas etapas (GIL, 2015) (REATEGUI, 2020) (PRAÇA, 2015) (MARCONI e LAKATOS, 2003), a escrita não é uma tarefa exclusivamente linear, mas sim de idas e vindas a diferentes partes do texto para complementação e revisão (REATEGUI, 2020).

3.1.2.2 Extração dos conceitos-chave

Após a seleção dos trechos de texto correspondentes, o estudante pode prosseguir à etapa três do fluxo de funcionamento. Neste ponto, é realizada a extração e a apresentação dos conceitos-chave encontrados nos elementos estruturantes, quais sejam: o título, a questão de pesquisa e/ou objetivo geral.

Estes elementos foram escolhidos pelo entendimento de que eles devem estar interligados por um mesmo conjunto de conceitos, oriundos da definição do tema da pesquisa, e que são essenciais para a sustentação da argumentação ao longo do texto e darão direcionamento às ações exigidas pela pesquisa, de maneira semelhante ao processo apresentado por Araújo, Dieb e Costa (2017).

Sobre o tema, Reategui (2020) diz que o primeiro impulso de um estudante ao escrever um trabalho acadêmico é propor um tema de pesquisa demasiadamente amplo, motivado pelo desejo implícito de solucionar grandes desafios da sociedade. Contudo, ao considerar a

abrangência do tema e as complexidades envolvidas na execução de um projeto de pesquisa, torna-se evidente que existe a necessidade de delimitação.

A delimitação do tema é uma fase muito importante da construção do projeto, pois ela resvala na determinação do que será o problema foco da pesquisa (ARAÚJO; PIMENTA; COSTA, 2015). Além disso, Reategui (2020) argumenta que esta etapa pode conduzir para a escolha de um bom título, o que deve informar o conteúdo da pesquisa de maneira clara, assim como o objetivo geral, o qual procura explicitar o propósito do estudo, e a questão de pesquisa principal que será respondida.

Desta forma, percebe-se a necessidade de atribuir uma relação entre estes elementos, o que pode ficar mais evidente a partir da extração dos conceitos-chave compartilhados entre eles.

Para este procedimento, a ferramenta faz uso do minerador de textos Sobek, descrito na Seção 2.4. A Figura 24 apresenta esta etapa.

Figura 24 — Etapa de extração e apresentação dos conceitos-chave.

The screenshot shows a web application interface titled "MTA - Revisor de projetos". The main content area displays a document with the following text:

Desenvolvimento e validação de uma ferramenta computacional baseada na estratégia de outlining para apoio à escrita de projetos de pesquisa.

Questão de pesquisa: como uma ferramenta computacional apoiada pela estratégia de *outlining* pode contribuir com o estudo com a qualificação da escrita de projetos de pesquisa?
Como os(as) estudantes de Pedagogia da UFRGS se relacionam com as fontes digitais de informação midiática?

Objetivo: investigar como uma ferramenta computacional, apoiada pela estratégia de *outlining* pode qualificar a escrita de projetos de pesquisa de graduação.

Referencial teórico - seção 1: O interesse da pesquisa sobre o processo de escrita é motivado pela percepção de que existe uma deficiência na competência de escrita dos estudantes. Nesse contexto, ao longo dos anos, a pesquisa tem se deslocado da observação do processo em função da avaliação dos produtos das atividades de escrita – o texto – para a investigação acerca dos processos mentais necessários durante estas atividades, bem como as inter-relações destas operações (CAMPS, 2005).

Referencial teórico - seção 2: Os 77 (55) sujeitos que constituíram a amostra da pesquisa foram sorteados, de forma aleatória, dentre aqueles que estavam presentes e aceitaram participar do trabalho, nos dias em que a pesquisa foi realizada nos 19 Centros de Educação e Ensino Supletivo – CEES, do Estado de São Paulo, visitados. A amostra estudada foi formada por 36 sujeitos (46,755) do sexo feminino e 41 (53,25%) do sexo masculino, totalizando 77 sujeitos, dos quais 26 possuíam idade entre 16 e 24 anos e 51 cujas idades eram iguais ou maior que 25 anos.

The right sidebar, titled "Etapa 2. Conceitos-chave.", contains the following information:

O Plugin MTA encontrou a lista abaixo de **conceitos-chave** para o seu projeto. Você pode editar a lista, caso não concorde com algum conceito-chave.

- escrita
- estratégia de outlining
- ferramenta computacional
- projetos de pesquisa

Each item has a blue edit icon and a red delete icon. Below the list are three buttons: a blue "+ Adicionar conceito-chave", a green "Avançar para a análise textual →", and an orange "← Voltar para a seleção do texto".

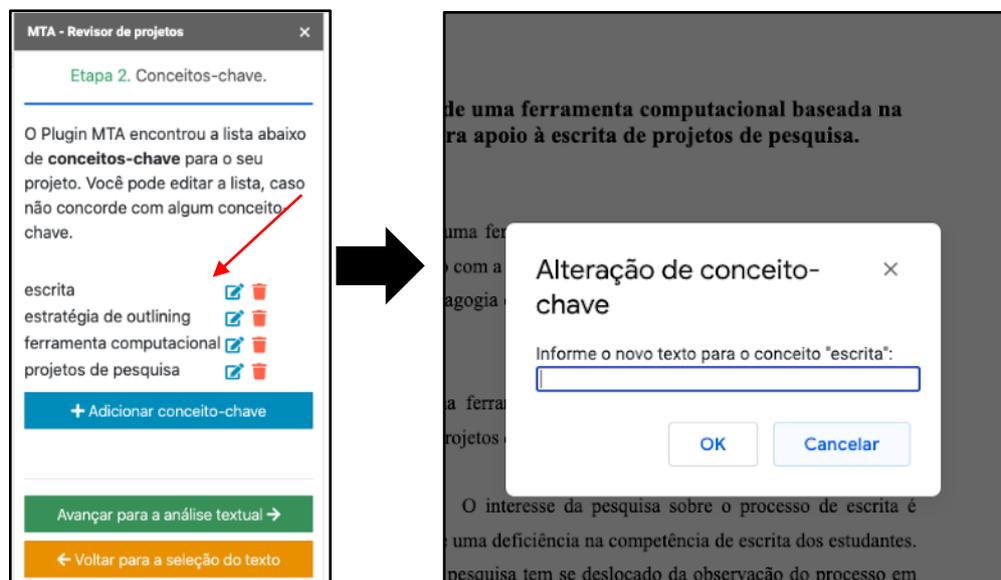
Fonte: Elaboração própria.

Ao observar a Figura 24, percebe-se que a ferramenta permite ao estudante alterar a lista de conceitos-chave através da adição, edição ou exclusão dos itens por meio de botões disponibilizados na tela.

Isso deve-se ao entendimento de que uma funcionalidade de extração automática de textos pode apresentar elementos imprecisos ou com os quais o estudante pode não concordar plenamente, sobretudo ao processar textos de tamanho reduzido, como o título de um projeto de pesquisa.

Além disso, é necessário compreender que, por se tratar de um processo de revisão, o estudante pode ser beneficiado ao refletir sobre os conceitos apresentados, buscando compreender se estes são suficientes ou necessários para a representação do seu objeto de pesquisa. A Figura 25 demonstra o procedimento de alteração de um conceito-chave por um estudante.

Figura 25 — Etapa de análise textual.



Fonte: Elaboração própria.

Uma vez que os conceitos-chave foram estabelecidos, o aluno pode avançar para quarta etapa da metodologia, a qual é responsável por realizar a análise textual do projeto.

3.1.2.3 Análise dos elementos textuais

De forma a demonstrar este procedimento, foram escolhidos trechos de texto, simulando um equívoco do estudante, conforme apresentados na Tabela 1. Os trechos referem-se aos elementos textuais *Título*, *Objetivo geral* e *Questão de pesquisa*.

Tabela 1 — Exemplos de elementos estruturantes.

Título	Objetivo Geral	Questão de pesquisa
<i>Desenvolvimento e validação de uma ferramenta computacional baseada na estratégia de outlining para apoio à escrita de projetos de pesquisa.</i>	<i>como uma ferramenta computacional, apoiada pela estratégia de outlining pode qualificar o processo de escrita.</i>	<i>uma ferramenta computacional apoiada pela estratégia de outlining</i>

Fonte: Elaboração própria

Embora os elementos estruturantes estejam coerentes entre si, no que se refere aos assuntos centrais do trabalho (*ferramenta computacional, estratégia de outlining e escrita*), é possível perceber que dois deles não estão em conformidade com algumas orientações acadêmicas. Por exemplo, o objetivo geral não indica uma ação do pesquisador, o que pode ser representada por um verbo no infinitivo, como *analisar* (PRAÇA, 2015). A questão de pesquisa, por sua vez, não apresenta um questionamento realizado pelo pesquisador e, tampouco, está formulada como uma pergunta (GIL, 2015).

A partir de regras de avaliação como estas, a ferramenta apresenta um conjunto de notificações ao estudante, conforme demonstrado no recorte da Figura 26.

Figura 26 — Etapa de análise textual.

Desenvolvimento e validação de uma ferramenta computacional baseada na estratégia de outlining para apoio à escrita de projetos de pesquisa.

Questão de pesquisa: como uma ferramenta computacional apoiada pela estratégia de *outlining* pode contribuir com o estudo com a qualificação da escrita de projetos de pesquisa?
Como os(as) estudantes de Pedagogia da UFRGS se relacionam com as fontes digitais de informação midiática?

Objetivo: investigar como uma ferramenta computacional, apoiada pela estratégia de *outlining* pode qualificar a escrita de projetos de pesquisa de graduação.

Referencial teórico - seção 1: O interesse da pesquisa sobre o processo de escrita é motivado pela percepção de que existe uma deficiência na competência de escrita dos estudantes. Nesse contexto, ao longo dos anos, a pesquisa tem se deslocado da observação do processo em função da avaliação dos produtos das atividades de escrita – o texto – para a investigação acerca dos processos mentais necessários durante estas atividades, bem como as inter-relações destas operações (CAMPS, 2005).

Referencial teórico - seção 2: Os 77 (55) sujeitos que constituiram a amostra da pesquisa foram sorteados, de forma aleatória, dentre aqueles que estavam presentes e aceitaram participar do trabalho, nos dias em que a pesquisa foi realizada nos 19 Centros de Educação e Ensino Supletivo – CEES, do Estado de São Paulo, visitados. A amostra estudada foi formada por 36 sujeitos (46,75%) do sexo feminino e 41 (53,25%) do sexo masculino, totalizando 77 sujeitos, dos quais 26 possuíam idade entre 16 e 24 anos e 51 cujas idades eram iguais ou maior que 25 anos.

Etapa 3. Análise textual.

Pontos de reflexão e análise :

Não foram encontrados, no seu objetivo geral, verbos que costumam ser utilizados nesta definição, por exemplo: investigar, compreender, pesquisar, ... Neste sentido, talvez seu objetivo não seja propriamente um objetivo de pesquisa, mas quem sabe apenas uma ação educacional?

Não foi localizado na sua questão de pesquisa nenhum termo interrogativo, tais como: qual, quais, de que forma, de que maneira, em que, há, existe, onde, como, é possível, para quê, por quê.

Os elementos estruturantes do projeto (título, objetivo geral e/ou questão de pesquisa) estão alinhados, o que é positivo. Todos estes elementos abordam os conceitos centrais do projeto, representados nos conceitos-chave.

Fonte: Elaboração própria.

É importante perceber que a ferramenta divide os *feedbacks* apresentados aos estudantes em duas categorias: *feedback* de reflexão e *feedback* de reforço positivo. A escolha por esse modelo de interação com o estudante observa os apontamentos realizados por Hayes *et al.* em 1987, os quais dizem que “os escritores têm mais dificuldade em detectar falhas ao revisar seu próprio texto do que ao revisar os textos de outros escritores”, uma vez que o conhecimento que possuem sobre os seus próprios textos podem causar a falsa sensação de que o conteúdo não apresenta falhas. É o caso do *feedback* reflexivo.

Ainda, Hayes *et al.* (1987) ressaltam algumas estratégias utilizadas na revisão podem ser ineficientes para escritores inexperientes, como a reescrita, uma vez que eles frequentemente não possuem critérios suficientes para decidir quando aceitar as suas reescritas e, portanto, não sabem o momento de parar de escrever novas versões. Uma situação similar ocorre quando um escritor tenta reformular aspectos sintáticos e semânticos mal formados de um texto, ocasionando em uma circunstância onde torna-se difícil decidir se a nova frase se ajusta ao

contexto melhor do que a antiga. Neste caso, o *feedback* positivo busca orientar o aluno e reforçar sua confiança no seu processo de escrita.

Ademais, torna-se interessante considerar que uma ferramenta computacional pode ser capaz de auxiliar na transição entre um problema mal definido e um problema bem-definido, demonstrados no *continuum* apresentado pelos autores (Hayes *et al.*, 1987). Nesse sentido, o sistema procura permitir que o estudante entenda como os elementos estruturantes deveriam se relacionar, assim como de que forma os textos destes elementos poderiam ser redigidos, o que também vai ao encontro das estratégias instrucionais discutidas por Allen *et al.* (2016).

Estas explicações são apresentadas ao aluno em formato de dicas para a melhoria da escrita, ao passar o cursor do mouse sobre o ícone de lâmpada azul, abaixo de cada notificação, como demonstra a Figura 27.

Figura 27 — Dica apresentada ao estudante.

The image shows a screenshot of a web application interface. The main content area displays a document with the following text:

Desenvolvimento e validação de uma ferramenta computacional baseada na estratégia de outlining para apoio à escrita de projetos de pesquisa.

Questão de pesquisa: como uma ferramenta computacional apoiada pela estratégia de *outlining* pode contribuir com o estudo com a qualificação da escrita de projetos de pesquisa?

Como os(as) estudantes de Pedagogia da UFRGS se relacionam com as fontes digitais de informação midiática?

Objetivo: investigar como uma ferramenta computacional, apoiada pela estratégia de *outlining* pode qualificar a escrita de projetos de pesquisa de graduação.

Referencial teórico - seção 1: O interesse da pesquisa sobre o processo de escrita é motivado pela percepção de que existe uma deficiência na competência de escrita dos estudantes. Nesse contexto, ao longo dos anos, a pesquisa tem se deslocado da observação do processo em função da avaliação dos produtos das atividades de escrita – o texto – para a investigação acerca dos processos mentais necessários durante estas atividades, bem como as inter-relações destas operações (CAMPS, 2005).

Referencial teórico - seção 2: Os 77 (55) sujeitos que constituíram a amostra da pesquisa foram sorteados, de forma aleatória, dentre aqueles que estavam presentes e aceitaram participar do trabalho, nos dias em que a pesquisa foi realizada nos 19 Centros de Educação e Ensino Supletivo – CEES, do Estado de São Paulo, visitados. A amostra estudada foi formada por 36 sujeitos (46,75%) do sexo feminino e 41 (53,25%) do sexo masculino, totalizando 77 sujeitos, dos quais ou maior que 25 anos.

The sidebar on the right, titled 'MTA - Revisor de projetos', contains the following notifications:

- Yellow notification:** 'Objetivo geral, verbos que costumam ser utilizados nesta definição, por exemplo: investigar, compreender, pesquisar, ... Neste sentido, talvez seu objetivo não seja propriamente um objetivo de pesquisa, mas quem sabe apenas uma ação educacional?' (with a blue lightbulb icon).
- Black notification:** 'Observe se sua questão de pesquisa está efetivamente redigida no formato de uma pergunta. Considere a utilização de algum termo interrogativo para iniciar a questão.' (with a blue lightbulb icon).
- Green notification:** 'Os elementos estruturantes do projeto (título, objetivo geral e/ou questão de pesquisa) estão alinhados, o que é positivo. Todos estes elementos abordam os conceitos centrais do projeto, representados nos conceitos-chave.' (with a green checkmark icon).

At the bottom of the sidebar, there are two orange buttons: '← Voltar para a lista de conceitos' and '← Voltar para a seleção do texto'.

Fonte: Elaboração própria.

Além das avaliações em nível microestrutural que buscam auxiliar o escritor em aspectos específicos dos elementos textuais, como problemas com a escrita do objetivo geral,

da questão de pesquisa e dos procedimentos metodológicos, a ferramenta também busca verificar a relação de coerência entre as partes do texto por meio dos conceitos-chave do projeto, os quais devem ser retomados ao longo da escrita.

Reategui (2020), por exemplo, afirma que é importante assegurar que o escritor identifique os assuntos centrais do trabalho no referencial teórico, trazendo autores e trabalhos que fundamentam a pesquisa proposta. Nesse sentido, mantém-se uma unidade entre os elementos, uma vez que um texto coerente é que apresenta uma continuidade semântica na retomada dos conceitos, das ideias principais ou secundárias (REATEGUI; CAMPELO; OLIVEIRA, 2017).

Assim, a partir da análise textual e dos feedbacks apresentados pelo sistema, o estudante pode reescrever o seu texto e submetê-lo novamente para a análise da ferramenta de forma que ele exerça a sua autonomia e responsabilidade no processo da produção textual.

O conjunto das métricas utilizadas pelo sistema está disponível no ANEXO II.

3.2 AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA

A avaliação e validação da ferramenta desenvolvida ocorreu por meio de um conjunto de atividades, com alunos de graduação e pós-graduação, que buscou implementar e refinar estratégias pedagógicas para a sua utilização, assim como perceber a sua aceitação durante o processo de escrita acadêmica em situações reais de aprendizagem.

Para a obtenção de dados pertinentes à pesquisa, uma primeira atividade foi proposta no contexto de uma disciplina de graduação intitulada “Pesquisa em Educação I”, durante o primeiro semestre de 2021⁷. A escolha de tal disciplina justifica-se por esta ser parte integrante do currículo de 25 cursos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sendo que em 16 destes cursos (64% do total), a disciplina é ofertada até o final do quarto semestre. Desta forma, é compreensível que os alunos matriculados neste componente curricular, ainda estejam em fase de adaptação no que se refere à produção dos gêneros acadêmicos-científicos, como o projeto de pesquisa, que representa uma parcela relevante das experiências de aprendizagem oportunizadas por este componente curricular.

Ao todo, 49 estudantes de duas turmas da disciplina foram convidados a participar como sujeitos da pesquisa, de forma voluntária, sendo esta atividade apenas sugerida pelo professor

⁷ Todavia, devido ao Regime de Ensino Remoto Emergencial, o semestre letivo correspondente foi o 2020/01.

responsável. Nesse sentido, foi apresentado o termo de consentimento livre e esclarecido, o qual foi disponibilizado eletronicamente aos estudantes por meio da plataforma *Google Forms*. Entretanto, apenas 14 alunos assinaram este termo e somente 11 deles possuem registro de utilização da ferramenta. O termo de consentimento disponível aos estudantes está disponível no Anexo III.

É importante destacar que foram permitidas condições semelhantes de estudo a todos os estudantes da turma, independente da sua participação na pesquisa. Isso ocorreu pois todos desenvolveram os seus projetos de pesquisa utilizando o editor de textos *on-line Google Docs*. Todavia, os estudantes que participaram da pesquisa puderam utilizar a ferramenta de forma complementar durante a elaboração dos seus textos.

O conjunto de atividades deste experimento ocorreu de acordo com a modalidade de ensino à distância e foi pensado e desenvolvido para serem atividades de fácil compreensão e contextualizadas com o momento de aprendizagem dos estudantes.

Primeiramente, a apresentação da ferramenta ocorreu através de um encontro síncrono com os estudantes através da plataforma *Moodle*⁸, ambiente utilizado como forma de apoio “oficial”/institucional às disciplinas da UFRGS.

De forma a oportunizar o conhecimento aos alunos que não estavam presentes no encontro, foram gravados vídeos⁹ explicativos sobre a instalação e utilização do *Plug-in MTA* e disponibilizados nesta mesma plataforma.

A partir disso, os estudantes foram incentivados a escrever os seus projetos de pesquisa no editor *Google Docs*, devendo contemplar, ao menos, os seguintes componentes estruturais: título, questão de pesquisa, objetivo geral e referencial teórico, e, então, utilizar a ferramenta para analisar os seus textos e identificar as possíveis fragilidades de escrita por meio dos *feedbacks* oferecidos por ela.

Ao todo, dos 11 alunos considerados inicialmente nesta etapa, apenas 6 alunos aceitaram o convite para participar da entrevista. Dentre os motivos que impossibilitaram os demais participantes, pode-se citar a falta de equipamento adequado para a entrevista, como falta de microfone, como indicado por um convidado via e-mail.

Frente à este cenário de baixa amostragem, optou-se por readequar o conjunto de sujeitos da pesquisa, convidando outros participantes e com diferentes perfis, como estudantes de pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, o que se

⁸ <https://moodle.ufrgs.br/>

⁹ Vídeos disponíveis em <https://www.powtoon.com/online-presentation/ckBTceANPBC/> e <https://www.youtube.com/watch?v=UlaZjqr17XE>

tornou-se proveitoso para compreender as dificuldades de escritores mais experientes nas suas atividades de escrita e confrontá-las com as adversidades encontradas por escritores mais novatos. Assim, assinaram o termo de consentimento e participaram da entrevista um total de 14 novos estudantes, sendo que 6 deles, 42,86%, eram estudantes de graduação e os outros 57,14% eram alunos de pós-graduação.

Embora reduzido frente ao conjunto desejado inicialmente, esse número foi considerado suficiente para uma análise que pudesse trazer dados relevantes sobre a utilização e percepção dos estudantes acerca da eficácia da ferramenta.

Além disso, de forma a compreender os benefícios que a ferramenta desenvolvida traz às práticas pedagógicas pelo prisma docente durante a utilização com alunos, foi realizada uma entrevista não estruturada com uma professora da disciplina Pesquisa em Educação, componente da grade curricular do curso de Licenciatura em Pedagogia de uma universidade pública federal. Nesse contexto, a ferramenta foi utilizada como estratégia pedagógica em duas turmas que possuíam um total de 24 alunos.

Assim, os dados considerados para este trabalho foram de 34 alunos que utilizaram a ferramenta no contexto da pesquisa, dentre os quais 20 foram entrevistados, e 24 alunos que utilizaram a ferramenta no contexto de uma disciplina, fornecendo registros de utilização no sistema.

Por meio destas atividades, procurou-se compreender os benefícios alcançados com esta tese de doutorado por quatro ângulos. O primeiro refere-se à análise de utilização da ferramenta por parte dos estudantes, onde buscou-se entender como os alunos interagiram e se comportaram a partir dos *feedbacks* e estratégias instrucionais. Para o segundo, foi realizado um contraste entre as avaliações realizadas pela ferramenta, acerca da escrita acadêmica dos elementos presentes no projeto de pesquisa, com as avaliações realizadas por um professor especialista na área. Em seguida, verificou-se a percepção dos estudantes com relação à utilização da ferramenta. E, por fim, verificou-se a percepção docente sobre a utilização do Plugin MTA enquanto apoio à prática pedagógica da escrita acadêmica.

Estas atividades são detalhadas a seguir, juntamente com os resultados obtidos.

4 RESULTADOS

Nesta seção serão descritos os resultados obtidos a partir do experimento realizado. Os dados coletados são analisados por diversos prismas, buscando identificar tanto a maneira como a ferramenta foi capaz de apoiar os estudantes no processo de escrita e qualificar o texto, quanto a compreender como ocorreu a interação dos estudantes com o sistema. Além disso, procurou-se entender o quanto esta ferramenta é oportuna como complementação da atividade docente.

4.1 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS REFERENTES ÀS AÇÕES REALIZADAS PELOS USUÁRIOS NO SISTEMA

Uma vez que o objetivo da pesquisa está relacionado à premissa que o plugin MTA auxilia os estudantes no processo de escrita acadêmica, torna-se importante identificar como eles interagem e reagem aos *feedbacks* fornecidos por ele.

Desta maneira, além da percepção dos estudantes e do ponto de vista docente, realizou-se uma análise referente às ações dos usuários durante a interação com a ferramenta, através da qual, foi possível também encontrar as ações mais e menos comuns dos usuários e identificar pontos fortes e fracos do sistema desenvolvido.

Para tanto, os seguintes registros de utilização (*logs*) dos usuários foram coletados e armazenados¹⁰ por meio de uma ferramenta desenvolvida para este propósito. A Figura 28 apresenta um recorte dos *logs* armazenados que representa a seleção de um aluno do texto correspondente ao título do trabalho, preservadas as informações de e-mail do usuário e do identificador do documento.

¹⁰ Análise assegurada pela política de privacidade consentida pelos usuários, disponível no Anexo IV.

Figura 28 — Recorte de logs.

```
{
  "id": 6468,
  "email": "*****@gmail.com",
  "documento": "181Us1CdGkXfubNSlWmRfl-ITdo4Q2*****",
  "registro": "titulo",
  "acao": "preencher",
  "texto": "Inclusão de pessoas portadoras de necessidades educacionais especiais em libras",
  "created_at": "2021-09-28 17:54:08",
  "updated_at": "2021-09-28 17:54:08"
},
```

Fonte: Elaboração própria.

É importante ressaltar que a elevada quantidade de registros de utilização do sistema torna complexa uma análise rigorosa, uma vez que usuários diferentes realizaram diversas ações nos seus textos e na ferramenta. Desta forma, utilizou-se um conjunto de critérios para seleção dos *logs* para análise.

Primeiramente, foram selecionados os registros de usuários que realizaram, ao menos, um ciclo de interação com a ferramenta. Entende-se este ciclo como a passagem pelas três etapas de funcionamento propostas, a *seleção dos trechos do texto*, a *extração dos conceitos-chave* e a *análise dos elementos textuais*.

Nesse sentido, trinta e quatro estudantes foram qualificados neste critério por completar a análise textual de seus projetos¹¹. Entre estes, 24 (70,58%) realizaram modificações nos conceitos-chave identificados pelo sistema, o que evidencia atenção dos alunos na identificação dos conceitos centrais nos seus projetos.

Em seguida, procurou-se identificar a adequação de modificações feitas nos textos dos alunos a partir da utilização do sistema. Para isso, buscaram-se registros de uso do *Plugin* nos quais os alunos realizaram alterações após finalizar um primeiro ciclo de análise. Essas análises consecutivas tinham o objetivo de verificar se eventuais alterações feitas no texto seriam consideradas como adequadas pelo sistema.

Foram localizados registros de 16 alunos com alterações nos seus textos quando da realização de análises consecutivas utilizando o *Plugin MTA*¹². Estes alunos executaram 51 ciclos completos de análises dos seus textos, nos quais foram contatadas 56 modificações em elementos textuais: duas alterações de título, 19 alterações no objetivo geral dos trabalhos, 16

¹¹ Dados recuperados em 18 de abril de 2022.

¹² Neste ponto é importante perceber que muitos alunos podem ter feito alterações nos seus textos após o uso da ferramenta, mas quando não utilizaram a ferramenta em nova análise subsequente, essas informações não eram registradas nos *logs*.

alterações no texto das questões de pesquisa, 9 alterações em seções de referenciais teóricos e 10 modificações nos trechos de textos relacionados à metodologia descrita pelos estudantes.

Através dos registros armazenados, foi possível identificar que, para 15 alunos (93,75%), o sistema apresentou melhorias nas métricas na última análise. Para exemplificar, a Figura 29 apresenta um recorte da sequência de logs registrados para um usuário durante a análise do seu projeto de pesquisa.

Figura 29 — Recorte de logs.

objetivo	Esses artigos se tornam relevantes para a minha pesquisa pois tento fugir também das abordagens já conhecidas do autor, como o debate já desgastado de "Capitu traiu não Bentinho?". É por causa da fama desse debate que desejo procurar outra forma de trabalhar Dom Casmurro com os estudantes do Ensino Médio.	28/03/22 17:08
metricas	O objetivo apresenta um verbo no infinitivo? - falhou Objetivo sem a presença de pronomes indefinidos - ok Questão apresenta termos interrogativos? - ok Questão apresenta ponto de interrogação? - falhou Questão não apresenta pronomes indefinidos? - ok Existe coerência entre os elementos estruturantes e conceitos? - ok Existe coerência entre referencial e conceitos? - ok	28/03/22 17:12
objetivo	Esses artigos se tornam relevantes para a minha pesquisa pois tento fugir também das abordagens já conhecidas do autor, como o debate já desgastado de "Capitu traiu não Bentinho?". O que pretendo investigar neste projeto são novas formas de trabalhar Dom Casmurro com os estudantes do Ensino Médio e fugir da fama desse debate sobre traição.	28/03/22 17:15
conceitos-c	abordagens já conhecidas, artigos se tornam relevantes, autor como o	28/03/22 17:15
metricas	O objetivo apresenta um verbo no infinitivo? - ok Objetivo sem a presença de pronomes indefinidos - ok Questão apresenta termos interrogativos? - ok Questão apresenta ponto de interrogação? - falhou Questão não apresenta pronomes indefinidos? - ok Existe coerência entre os elementos estruturantes e conceitos? - ok	28/03/22 17:15

Fonte: Elaboração própria.

Ao observar a Figura 29, é possível perceber os ajustes feitos na escrita do objetivo, melhoraram sua formulação. Após selecionar os elementos textuais (nesse recorte restrito ao objetivo), o estudante procedeu para a análise textual. O sistema, então, armazenou os registros e retornou uma série de *feedbacks* para o aluno, por exemplo, que não foram verbos que costumam ser utilizados nestes elementos, como indicado pela métrica "O objetivo apresenta um verbo no infinitivo? - falhou" e que, neste caso, apresentou um *feedback* reflexivo ao aluno.

Após, é possível perceber que o estudante editou este trecho de texto, acrescentando o verbo "investigar" ao seu objetivo geral, sendo essa uma das sugestões apresentadas pela ferramenta.

Em seguida, a consulta dos *logs* após o usuário realizar uma nova análise permitiu compreender que houve melhoria no conjunto de métricas. Já para o aluno, o *feedback* reflexivo apresentado anteriormente não foi mais apresentado nesse caso.

4.2 ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES DO SISTEMA X AVALIAÇÕES DE UM PROFESSOR

De forma a embasar as análises fornecidas pelo sistema, as alterações realizadas pelos estudantes em seus textos foram avaliadas e classificadas em adequadas ou não adequadas por um professor com mais de 10 anos de docência em disciplinas relacionadas à Metodologia de Pesquisa.

A utilização do sistema pelos alunos resultou em diferentes tipos de análise dos elementos textuais presentes nos projetos. Conforme detalhado anteriormente, estas análises correspondiam a diferentes métricas: 4 métricas condizentes ao objetivo geral do projeto; 4 métricas relacionadas ao texto da questão de pesquisa; uma métrica relacionada ao referencial teórico e 8 métricas relacionadas à metodologia.

Essas análises foram contrastadas com as análises feitas por um professor da área, buscando identificar a adequação dos mesmos elementos avaliados pelo sistema, a saber: (a) objetivo do projeto; (b) questão de pesquisa; (c) referencial teórico; (d) metodologia de pesquisa. A comparação das avaliações do sistema e do professor permitiu identificar similaridades e diferenças entre elas, obedecendo às seguintes categorias:

- **Concordância:** Os problemas do texto identificados pela ferramenta estavam alinhados à avaliação realizada pelo professor;
- **Concordância parcial:** Os problemas do texto identificados pela ferramenta contemplaram parcialmente os fatores destacados na avaliação realizada pelo professor.
- **Discordância:** Os problemas do texto identificados pela ferramenta não foram capazes de abranger todos os fatores destacados na avaliação realizada pelo professor.

A Tabela 2 apresenta os níveis de concordância e discordância, a partir dos critérios supracitados, entre as avaliações realizadas pelo sistema e pelo professor, para cada um dos fatores considerados na análise, separadas por elemento textual.

Tabela 2 — Níveis de concordância.

Elemento textual	Concordância		Concordância parcial		Discordância		Total
Objetivo	27	65,85%	13	31,71%	1	2,44%	41
Questão de pesquisa	32	76,19%	10	23,81%	0	0,00%	42
Referencial teórico	16	64,00%	6	24,00%	3	12%	25
Metodologia	19	79,17%	5	20,83%	0	0,00%	24
Total	94	71,21%	34	25,76%	4	3,03%	

Fonte: Elaboração própria.

Houve concordância total nas avaliações quando tanto o sistema quanto o professor sinalizaram problemas na escrita do elemento textual, ou ambos indicaram não haver problemas no elemento analisado. A concordância parcial ocorreu quando o sistema não identificou problemas no elemento textual, mas o professor localizou alguma fragilidade na sua elaboração, mesmo que pequena. A discordância foi registrada quando o sistema não identificou problemas no elemento textual, mas o professor registrou algum problema importante em sua formulação. Não houve registro de episódios em que o sistema identificou problemas nos elementos textuais, menores ou maiores, e o professor considerou os elementos bem formulados.

Considerando-se o método adotado para comparar as avaliações feitas pelo professor e pelo sistema, é positivo o fato de que o sistema apresentou um número muito pequeno de discordâncias completas (4, de um total de 132 itens avaliados, ou 3,03%). O nível de concordância geral de 71,21% associado à concordância parcial de 25,76% indica que o sistema alcançou um bom nível de identificação de problemas nos elementos textuais avaliados.

A seguir, foram trazidos alguns exemplos de concordância parcial e de discordância entre o sistema e o professor, para ilustrar o tipo de divergência que pôde ser observado.

Com relação ao objetivo, um exemplo de discordância parcial ocorreu na análise do trabalho de um estudante quando o sistema indicou, inicialmente, que havia problema na elaboração do objetivo, pela falta de um verbo em seu infinitivo, entre os verbos comumente utilizados nessas definições (ex.: compreender, explicar, identificar, descrever, ...).

“...desejo procurar outra forma de trabalhar Dom Casmurro com os estudantes do Ensino Médio”

Em um primeiro momento, houve concordância entre o professor e o sistema no que diz respeito ao apontamento de que objetivo da pesquisa não estava bem definido. Ao receber o *feedback* do sistema, o aluno então fez uma alteração na sua escrita:

“...pretendo investigar neste projeto novas formas de trabalhar Dom Casmurro com os estudantes do Ensino Médio”.

Feita essa alteração, o sistema passou a indicar que não existiam problemas na formulação do objetivo da pesquisa. Já o professor, no entanto, continuou afirmando que o objetivo não estava perfeitamente definido. Seguem um comentário feito pelo professor sobre a alteração realizada pelo estudante para solucionar o problema da definição do objetivo:

“A troca do verbo melhorou a apresentação do objetivo. A nova formulação não ficou ótima, mas melhorou. Contudo, quando o aluno diz que quer buscar ‘novas formas de trabalhar uma obra’, o objetivo mantém-se muito amplo, principalmente se pensarmos que cada nova forma proposta deve ser estudada, fundamentada, avaliada com rigor para que resultados consistentes possam ser alcançados.”

A análise desse exemplo permite perceber que, em alguns casos, as heurísticas utilizadas pelo sistema para identificar problemas nos objetivos e questões de pesquisa levaram os estudantes a fazer modificações que resolveram apenas parcialmente os problemas de formulação existentes. Contudo, para que o Plugin MTA pudesse fazer uma análise semântica dos textos de modo a identificar o tipo de problema relatado pelo professor, seriam necessários estudos específicos na área de Processamento de Linguagem Natural, o que foge do escopo de análise desta tese.

Sobre a análise do referencial teórico, um número maior de divergências e concordâncias parciais foi identificado. O exemplo abaixo, que apresenta a definição de objetivo geral do trabalho, traz um tipo de concordância parcial identificado:

“O objetivo do estudo é comparar os planos de ensino sobre Evolução em escolas públicas e privadas.”

No referencial teórico do trabalho, o tema “ensino sobre Evolução” foi apresentado pelo aluno, contrastando diferentes perspectivas de como o tema é abordado nas escolas. Na análise do texto feita pelo Plugin MTA, o sistema indicou que o referencial estava completo, que não

necessitava de ajustes. Já na análise do professor, no entanto, o referencial apareceu como parcialmente completo, já que o aluno também deveria falar dos contrastes entre o ensino público e privado, trazendo maior sustentação teórica para sua análise.

O que foi observado, nesse sentido, é que os conceitos-chave levantados pelo sistema e editados pelos alunos, muitas vezes não resultaram em um conjunto de conceitos que dessem conta de todas as temáticas tratadas no texto. Deste modo, algumas vezes a análise apresentada pelo Plugin MTA conseguiu identificar alguns assuntos que deveriam ser trabalhados no referencial teórico, mas não todos. Para minimizar esse problema, um trabalho pedagógico mais minucioso com os estudantes para identificar os conceitos-chave do projeto poderia trazer resultados mais positivos em estudos futuros.

Com relação às concordâncias parciais na análise dos aspectos metodológicos dos projetos, observou-se que o sistema muitas vezes foi capaz de identificar corretamente abordagens e métodos de pesquisa descritos, alcançando um nível de concordância de 71,21% e 0% de discordância. Em alguns casos, no entanto, o sistema não foi capaz de identificar alguns elementos, como por exemplo os métodos de coleta de dados apresentados, ou a caracterização da amostra de participantes. Abaixo segue um exemplo desse tipo de situação, em que foi registrada concordância parcial entre a avaliação do texto realizada pelo sistema e pelo professor.

Em um trabalho sobre “a atuação de graduandos em pedagogia ... nos espaços de saúde mental”, o sistema apontou que os procedimentos metodológicos não faziam referência aos conceitos centrais tratados no referencial teórico. Também indicou que a pesquisa não estava caracterizada quanto ao seu objetivo (ex.: descritivo, explicativo, exploratório), fatores que se mostraram alinhados à avaliação do professor. Ao receber o *feedback* do sistema, o aluno fez alterações em seu texto que foram consideradas apropriadas pelo sistema, e também foram consideradas apropriadas pela avaliação do professor. No entanto, este último continuou apontando que a descrição dos procedimentos metodológicos poderia ser mais detalhada quanto à caracterização dos sujeitos da pesquisa.

No que diz respeito à comparação da análise realizada pelo Plugin MTA e o professor, mais uma vez percebe-se que para identificar detalhes na escrita como destacados pelo professor, seria necessário integrar ao sistema um módulo de interpretação de linguagem natural, por exemplo, o que ultrapassa o escopo desta tese mas pode ser considerado para trabalhos futuros.

Cabe notar, no entanto, que algumas vezes o sistema foi capaz de identificar problemas que não foram detectados pelo professor. Ao analisar mais uma vez os textos, o professor

concordou com os apontamentos feitos pela ferramenta e ressaltou o fato de ela ser capaz de verificar muitos critérios com um nível grande de detalhe, o que pode ser difícil de alcançar, principalmente quando se tem um número grande de textos a serem revisados/avaliados. O trecho abaixo foi verbalizado pelo professor:

“Na descrição dos procedimentos metodológicos deste projeto, eu não havia percebido que a caracterização do objetivo não tinha sido declarada. A definição de um estudo de casos múltiplos, com abordagem qualitativa já me parecia ok. Mas a classificação do objetivo mais adiante como descritivo melhorou ainda mais a descrição dos procedimentos metodológicos, ajudou a formalizar mais a ideia. Percebo que, como professor, muitas vezes deixo passar detalhes como este porque acabo tendo que ler muitos trabalhos, uma turma tem muitas vezes 20 ou mais projetos para serem revisados. Não uso um checklist, então esses detalhes acabam passando. Já o computador tem uma lista de critérios que são buscados. Não deixa passar esse tipo de detalhe”.

A fala do professor reforça a ideia de que a ferramenta pode ser um aliado na revisão dos textos, principalmente por realizar uma análise sistemática passando por todos os critérios que devem ser considerados.

4.3 ENTREVISTAS COM OS ESTUDANTES

A partir da utilização da ferramenta desenvolvida, buscou-se compreender como as decisões dos alunos, de alterar os textos, foram influenciadas pelas estratégias instrucionais da ferramenta. Para isso, utilizaram-se os registros de interações dos estudantes com o sistema (*logs*) e a análise dos textos entrevistas. Segundo Gil (2008), pode-se definir entrevista como:

[...] deve apresentar com clareza o tema e sua delimitação; os objetivos gerais e específicos; a justificativa do empreendimento; o referencial teórico que dará base epistemológica aos objetivos traçados; a metodologia que permitirá o alcance dos objetivos e um cronograma que demonstre a organização temporal das atividades da pesquisa.

Sobre a estruturação de entrevistas, Gil (2008) explica que as entrevistas estruturadas apresentam vantagens como rapidez, custos baixos e não necessitam de exaustiva preparação dos pesquisadores. Além disso, possibilitam a análise estatística dos dados, já que as respostas são padronizadas. Já a entrevista semiestruturada busca permitir que os entrevistados possam falar livremente sobre assuntos que surjam durante os questionamentos criados pelo

pesquisador, cujo enfoque se volta em explorar um assunto que esteja sendo estudado (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Nesta etapa foram utilizadas entrevistas semiestruturadas.

O roteiro da entrevista conteve 10 questões e foi dividido em dois blocos, sendo que as sete primeiras perguntas buscaram avaliar a percepção dos estudantes quanto à utilidade da ferramenta desenvolvida com relação ao apoio do processo de escrita do projeto de pesquisa, enquanto as três últimas procuraram entender a aceitação do Plug-in MTA quando à sua usabilidade.

As perguntas utilizadas na entrevista foram:

1. Você acredita que os conceitos-chave apresentados pela ferramenta ajudaram a ter clareza sobre o tema (ideia principal) da pesquisa? Em caso positivo, como isso aconteceu?
2. Quando a ferramenta apresentou reflexões, você considera que ela ajudou a repensar o texto? Em caso positivo, poderia explicar como isso aconteceu?
3. Quando a ferramenta apresentou reforços positivos, você considera que ela ajudou a ter confiança no processo de escrita? Como?
4. Você fez alguma alteração no título do seu trabalho em função de algum comentário apresentado pela ferramenta? Em caso positivo, poderia explicar qual foi a mudança realizada e por que você resolveu efetuar-la?
5. Você fez alguma alteração no objetivo geral ou questão de pesquisa do projeto em função de comentário apresentado pela ferramenta? Em caso positivo, poderia explicar qual foi a mudança realizada no objetivo/questão de pesquisa e por que você resolveu efetuar-la?
6. Você fez alguma alteração no referencial teórico do seu trabalho em função de algum comentário apresentado pela ferramenta? Em caso positivo, poderia explicar qual foi a mudança realizada no referencial teórico e por que você resolveu efetuar-la?
7. Houve alguma reflexão/dica do sistema que você considerou equivocada ou que você não seguiu? Por quê?
8. Você encontrou alguma dificuldade ao utilizar a ferramenta? Em caso positivo, poderia explicar quais foram as dificuldades?
9. Você utilizaria a ferramenta para projetos futuros ou indicaria para outras pessoas?
10. Você tem alguma outra sugestão ou crítica sobre a atividade ou sobre a ferramenta?

Os entrevistados foram convidados via e-mail, pelo endereço informado durante o preenchimento do termo de consentimento e/ou utilização da plataforma, sugerindo-lhes datas e horários, contudo, não limitando-os de forma a criar uma atmosfera familiar, como indicado por GIL (2008). Nesse sentido, o próprio termo de consentimento solicitado para os interessados em utilizar a ferramenta já mencionava que cada pessoa poderia ser “convidado(a) a responder um questionário sobre a utilização do sistema, ou participar de uma entrevista online”. Neste caso, data e horário seriam combinados previamente. Ainda, o mesmo termo informa que as informações pessoais não seriam divulgadas e que outros registros que pudessem envolver os dados seriam utilizados apenas para fins de pesquisa.

As entrevistas foram realizadas de forma individual por meio de ferramentas de videoconferência. Em cada sessão, era compartilhada a tela do entrevistador com o entrevistado, o qual podia visualizar algumas ações dele durante a utilização do sistema, assim como o roteiro de entrevista, como pode ser visualizado no recorte da Figura 30.

Figura 30 — Recorte do registro de utilização do protocolo de entrevista

Dia 04/10/2021

Executou a análise

questao_4_false
 (novo) coerencia_5_true – Elementos estruturantes ok
 coerencia_4_true – referencial x conceitos

Repetiu os últimos processos.

(novo) objetivo_1_false – verbos.
 coerencia_5_true
 (alterou) coerencia_4_false – referencial x conceitos

Diante dessas constatações:

Você acredita que os conceitos-chave apresentados pela ferramenta ajudaram a ter clareza sobre o tema (ideia principal) da pesquisa? Em caso positivo, como isso aconteceu?

Eu acho tipo isso era uma coisa assim que eu acho que eu não curti tanto porque que tipo pegou eu imagino que tenha pegos os conceitos-chave chave só tipo por repetição de palavras né? De repente de repente faltou isso assim de mais de semântica talvez e aí eu senti que não pegou exatamente os conceitos que eu queria pro pros conceitos-chave

Fonte: Elaboração própria.

Ao início de cada encontro foi solicitada a autorização para gravação dos áudios como forma de preservar o conteúdo da entrevista, como sugerido por Gil (2008).

Assim, cada conjunto de pergunta e resposta em áudio foi registrado com um *smartphone*, através do aplicativo de troca de mensagens *WhatsApp Messenger*¹³ e enviado para um grupo de conversas no qual apenas o pesquisador constava como participante, possibilitando a organização do conteúdo desta investigação. Posteriormente, cada resposta dos entrevistados foi transcrita com a ajuda do aplicativo *Transcriber*¹⁴ e revisada pelo pesquisador, como ilustrado na Figura 31.

Figura 31 — Demonstração de transcrição de entrevista através do aplicativo Transcriber.



Fonte: Elaboração própria.

A condução da entrevista buscou evitar que os participantes utilizassem respostas “óbvias” para as perguntas. Por exemplo, caso o entrevistado respondesse simplesmente com um “sim” para uma questão como “Quando a ferramenta apresentou reflexões, você considera

¹³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp>

¹⁴ <https://play.google.com/store/apps/details?id=it.mirko.transcriber>

que ela ajudou a repensar o texto?”, o pesquisador buscava ampliar a resposta questionando quais eram esses benefícios.

Foi realizada apenas uma entrevista com cada participante, com duração aproximada de 20 minutos. Muitas delas, foram seguidas por conversas que extrapolavam o roteiro, porém, esses desenvolvimentos não foram incluídos no material de análise, uma vez que não traziam dados especificamente voltados a responder às questões de pesquisa tratadas por esta tese.

As respostas foram transcritas na íntegra¹⁵, sendo que hesitações, pausas mais alongadas ou outras indicações, como vícios de linguagem, não foram incluídas nos textos, uma vez que não alteravam o sentido das falas.

4.3.1 Análise de conteúdo

Uma vez transcritas, as falas dos participantes foram analisadas por meio da técnica de análise de conteúdo com o processo de codificação proposta por Saldaña (2009). Desta forma, após a análise dos trechos dos textos, foram criados códigos que capturaram a ideia principal do texto analisado. Para Saldaña (2009), um código, na pesquisa qualitativa pode ser uma palavra ou frase curta que, simbolicamente, confere um atributo somativo, saliente, de captura de essência e/ou evocativo para uma porção de dados visuais ou baseados em linguagem.

Os códigos utilizados neste trabalho foram criados por dois codificadores, sendo um codificador o autor desta tese e o segundo codificador, um pesquisador egresso do programa de doutorado no qual este trabalho foi desenvolvido e com experiência na utilização deste tipo de procedimento. A Tabela 3 apresenta os códigos criados.

Tabela 3 — Cronograma de atividades.

Código	Descrição
CLARTEMA	A ferramenta ajudou ter clareza sobre o tema da pesquisa
REPTEXTO	A ferramenta ajudou o estudante a refletir sobre o texto
CONFESCR	A ferramenta ajudou o estudante a ter confiança no seu processo de escrita
ALTETITU	Houve alteração no título do trabalho por indicação da ferramenta

¹⁵ Todas as respostas dos participantes estão disponíveis em:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mwNU56PI5N5AvnWY8Wqfjvlii-EqPIIrm_vUXgE4mlQ/edit#gid=215576527

Código	Descrição
ALTEOBJG	Houve alteração no objetivo geral do trabalho por indicação da ferramenta
ALTEQUEP	Houve alteração na questão de pesquisa do trabalho por indicação da ferramenta
ALTEREFT	Houve alteração no referencial teórico trabalho por indicação da ferramenta
DICAEQUI	Houve algum apontamento ou dica do sistema que não foi seguido
DIFIFERR	Houve dificuldade ao utilizar a ferramenta desenvolvida
UTILFERR	O estudante utilizaria a ferramenta em trabalhos futuros
INDIFERR	O estudante indicaria a ferramenta para outros escritores
ACEITFER	A ferramenta teve aceitação por parte do estudante

Fonte: Elaboração própria.

Após a definição dos códigos, iniciou-se o processo de contagem de frequência dos códigos por ambos os codificadores, separadamente. Este processo foi realizado manualmente pelos codificadores por meio de editores de texto e planilhas eletrônicas, como demonstra a Figura 32.

Figura 32 — Contagem de frequência dos códigos pelos codificadores

Codificador 1																				
	E1P1	E1P2	E1P3	E1P4	E1P5	E1P6	E2P1	E2P2	E2P3	E2P4	E2P5	E2P6	E2P7	E2P8	E2P9	E2P10	E2P11	E2P13	E2P14	E2P15
CLARTEMA	x		x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x
REPEXTO	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
CONFESCR	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ALERTITU				x																
ALTEROBJG	x	x		x				x		x	x	x								
ALTERQUEP	x	x	x	x	x			x				x								
ALTEREFT							x								x					
DICAEQUI			x		x	x	x													
DIFICFER																				
UTILFER	x	x	x	x		x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
INDICFER	x	x			x	x		x	x			x	x	x	x	x	x		x	

Codificador 2																				
	E1P1	E1P2	E1P3	E1P4	E1P5	E1P6	E2P1	E2P2	E2P3	E2P4	E2P5	E2P6	E2P7	E2P8	E2P9	E2P10	E2P11	E2P13	E2P14	E2P15
CLARTEMA	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
REPEXTO	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CONFESCR	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ALERTITU				x																
ALTEROBJG	x	x	x	x		x		x		x	x	x		x						x
ALTERQUEP	x	x	x	x	x			x				x								
ALTEREFT							x					x			x					x
DICAEQUI			x			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x				x
DIFICFER						x										x				
UTILFER	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
INDICFER	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Elaboração própria.

Observando a Figura 32 (células com fundo vermelho), foi possível perceber que ocorreram divergências entre as contagens de frequência dos códigos entre os codificadores. A partir disso, o nível de concordância entre eles foi verificado por meio da ferramenta ReCal2¹⁶, uma ferramenta online e gratuita que permite calcular os coeficientes de confiabilidade entre codificadores para dados nominais. Neste caso, utilizou-se o cálculo do coeficiente de *Cohen's Kappa*, classificando os níveis de concordância entre codificadores de “Pobre” (< 0.00) a “Quase Perfeito” (1.00) (STEMLER, 2001).

Como resultado, a análise de concordância dos códigos criados demonstrou que 45,45 % dos valores de coeficiente com classificação acima de “Moderado” (0.41 - 0.60), como pode ser observado no destaque apresentado na Figura 33.

Figura 33 — Contagem de frequência dos códigos pelos codificadores

ReCal 0.1 Alpha for 2 Coders
results for file "Contagem_.csv"

File size: 1108 bytes
N columns: 22
N variables: 11
N coders per variable: 2

	Percent Agreement	Scott's P	Cohen's Kappa	Krippendorff's Alpha (nominal)	N Agreements	N Disagreements	N Cases	N Decisions
Variable 1 (cols 1 & 2)	85%	0.57	0.571	0.581	17	3	20	40
Variable 2 (cols 3 & 4)	80%	0.216	0.231	0.235	16	4	20	40
Variable 3 (cols 5 & 6)	95%	0.771	0.773	0.777	19	1	20	40
Variable 4 (cols 7 & 8)	100%	1	1	1	20	0	20	40
Variable 5 (cols 9 & 10)	80%	0.596	0.612	0.606	16	4	20	40
Variable 6 (cols 11 & 12)	65%	-0.212	0	-0.182	13	7	20	40
Variable 7 (cols 13 & 14)	90%	0.608	0.615	0.618	18	2	20	40
Variable 8 (cols 15 & 16)	45%	-0.254	-0.17	-0.222	9	11	20	40
Variable 9 (cols 17 & 18)	90%	-0.053	0	-0.026	18	2	20	40
Variable 10 (cols 19 & 20)	85%	-0.081	0	-0.054	17	3	20	40
Variable 11 (cols 21 & 22)	65%	-0.212	0	-0.182	13	7	20	40

Fonte: Elaboração própria.

Desta forma a melhorar a classificação, foi iniciado um processo de conciliação entre os codificadores, de modo a convergirem para uma contagem final de frequências por código, de maneira semelhante à apresentada no trabalho de Garrison *et al.* (2006). Para esse processo, foram realizadas reuniões online entre os codificadores, além de comentários explicativos

¹⁶ Disponível em <http://dfreelon.org/utills/recalfront/recal2/>

(Figura 34, lado esquerdo) ou trechos das falas dos alunos (Figura 34, lado direito) que justificassem as suas interpretações quanto à marcação dos códigos, inseridos na própria planilha de contagem.

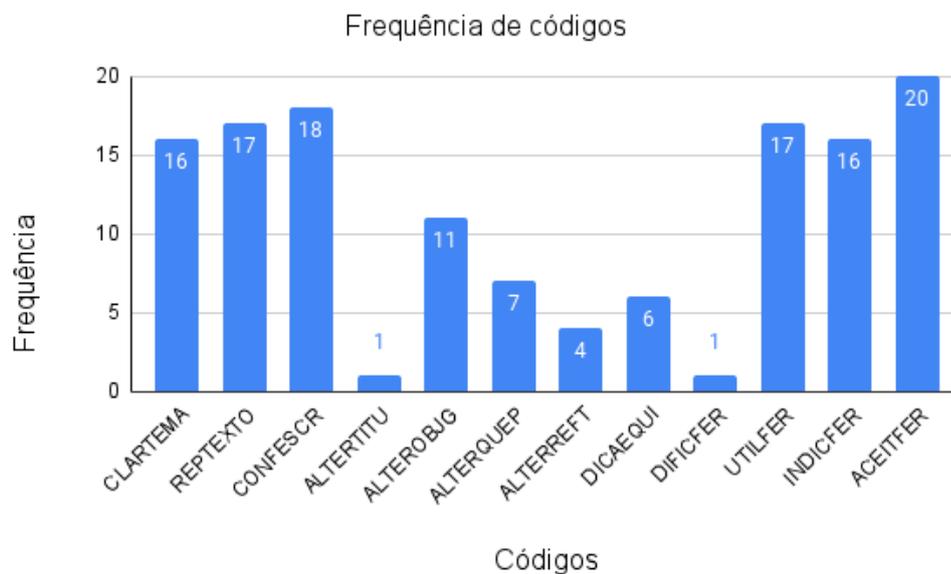
Figura 34 — Recortes do processo de conciliação.



Fonte: Elaboração própria.

Uma vez finalizado o processo de conciliação, procedeu-se à contagem definitiva da frequência de códigos, como pode ser visto na Figura 35.

Figura 35 — Frequência de códigos.



Fonte: Elaboração própria.

A análise do número de ocorrências de cada código e das respostas dos participantes permitiu extrair uma série de informações relevantes sobre a maneira como a ferramenta

desenvolvida pode auxiliar na qualificação da escrita acadêmica, atuando, primordialmente, no processo cognitivo de revisão textual, onde este trabalho está posicionado.

Neste ponto, é importante lembrar que a *revisão* tem como objetivo principal melhorar a qualidade do texto escrito. Hayes e Flower (1980) ressaltam que neste processo o escritor distancia-se da sua redação e busca atuar como leitor crítico, procurando detectar e corrigir erros, observando tanto as convenções linguísticas, quanto o significado do que se pretendia dizer, ou seja, para compreender até que ponto o texto atingiu os seus objetivos. De maneira semelhante, Bereiter e Scardamalia (1987) dizem que eles (os escritores) verificam se o que escreveram representa o que realmente eles queriam dizer. Para os autores, a interação entre os dois espaços de problemas, de conteúdo e retórico, é a base para o pensamento reflexivo na escrita.

Todavia, os escritores apresentam maior dificuldade em detectar falhas ao revisar seu próprio texto do que ao revisar os textos de outros escritores, como indicado nos trabalhos de Hayes e colegas (1987) e Bereiter e Scardamalia (1987). Ainda, mesmo escritores experientes, que revisam mais e com mais qualidade, não são capazes, algumas vezes, de encontrar todos os problemas dos seus textos (EYSENCK; KEANE, 2017) (KELLOGG, 2008).

Por fim, é interessante lembrar, conforme apontado pelos modelos apresentados na seção 2.1, que a capacidade de detectar problemas pode estar separada da capacidade de corrigir tais problemas. Neste sentido, a ferramenta computacional desenvolvida como parte deste trabalho procurou auxiliar na leitura crítica do texto para identificar possíveis equívocos dos estudantes e apresentar *feedbacks* para refinar a representação de problemas não percebidos, transicionando estes de mal-definidos para bem definidos, de forma a incentivar os estudantes a refletirem sobre os elementos do texto e qualificarem o seu produto escrito.

Nesse sentido, foi possível perceber, por exemplo, que a maneira como a ferramenta extraiu e apresentou os conceitos-chave auxiliou os estudantes a terem clareza (código CLARTEMA, indicado por 80% dos participantes) sobre a delimitação do tema das suas pesquisas, ora restringindo, ora expandindo a quantidade de conceitos-chave que deveriam ser abordados ao longo do texto, tanto para os alunos que não possuíam experiência com a pesquisa, quanto para aqueles experientes.

O participante E1P1, por exemplo, afirmou que “...ajudou a ter clareza porque como eu não tenho esse background de fazer pesquisa, esse foi meu primeiro contato na cadeira. Aí, a ferramenta me mostrou algo que eu não tinha parado pra pensar que eram os pontos chave...”. E complementou: “...eu acho que eles me davam reforço sobre qual era o meu tema ali... se o que eu estava usando no meu texto, fazia sentido com que aonde eu queria chegar”.

Já o estudante E1P5 ressaltou que nesse ponto o sistema “*ajuda a direcionar, porque o meu tema era sobre as dificuldades de espanhol e falar que existiam facilidades. E aí, nisso, acabava, às vezes, não focando mais na dificuldade e, aí, isso me ajudou a levar mais o texto, falar mais só disso e no outro só citar um pouquinho. Ajudou a deixar o foco mais claro mesmo do texto.*”.

Por meio da contagem do código REPTEXO, entende-se que os apontamentos realizados pelo sistema ajudaram os estudantes nesta tarefa, uma vez que foram indicados por 85% dos participantes.

Neste ponto, é interessante destacar algumas percepções reparadas durante as entrevistas. Sobre as dificuldades de revisar o próprio texto, o participante E2P14, por exemplo, afirma que “[...] *essa questão do alinhamento em todo o projeto é difícil da gente perceber, a gente vai escrevendo e não consegue verificar e a ferramenta ajuda nisso, porque ela consegue dizer aonde que tu falhou de alguma forma e poder deixar mais redondo o texto*”.

Já E1P1, revelou que, sobre o objetivo geral e a questão de pesquisa “*não tinha escrito de uma maneira muito clara na primeira vez*” e por utilizar o *Plug-in*, “*via o que aparecia, lia sugestões, as reflexões, eu fui pensando em como que poderia mudar. Acho que até na versão final eu já consegui deixar esses elementos mais claros. Eu via que não aparecia mais o problema de reflexão, então eu entendi que tava de boas, não tinha problema.*”.

Um ganho relevante na escrita foi relatado pelo participante E1P2 com relação à aos verbos na formulação dos elementos textuais, Para ele: os “*verbos que talvez eram tão claros ou tão adequados para um texto de pesquisa, texto acadêmico.*”. Assim, “*me ajudou numa questão de ser muito prolixa na escrita e talvez mencionar várias coisas [...] e talvez eu só precisasse ser mais objetiva. E isso foi indicado pela plataforma*”.

Por sua vez, E2P7 resalta a importância do feedback reflexivo e das dicas apresentadas pela ferramenta, principalmente voltadas a escritores inexperientes, ao relatar que “[...] *isso é importante. Não é só dizer o que está errado ou certo, mas apresentar uma justificativa, uma construção, uma elaboração do que precisa ser alterado, mas também o porquê*”.

O participante E2P6 informou que “*após a reflexão sobre os termos chave, aí eu comecei a pensar o que estava faltando eu descrever na metodologia...Aí eu fui explicando mais as coisas que faltavam, a metodologia, tipo de metodologia que ele pediu, se era explicativa, se era experimental*”.

A preocupação com o leitor também ficou evidenciada em algumas respostas fornecidas pelos participantes, como a fala de E2P10 sobre uma reflexão sobre a metodologia: “*na metodologia faltou fazer, não que não tivesse casado, ela atenderia ao que foi proposto para a*

investigação, mas casar melhor textualmente a metodologia com o tema central do trabalho. Com certeza foi uma dica excelente".

Apesar da revisão ser um processo crucial na elaboração de textos, a adoção de determinadas estratégias pode desencadear alguns problemas. Escritores inexperientes, por exemplo, frequentemente não possuem habilidade para decidir quando aceitar suas reescritas e, portanto, não sabem quando parar de gerar novas versões e, tampouco, torna-se difícil decidir se uma nova frase se ajusta ao contexto melhor do que a antiga.

Além disso, conforme aponta Rigo *et al.* (2018), as atividades de escrita acadêmica repercutem de diferentes formas para os acadêmicos, como sentimentos de insegurança, ligados à preocupação e nervosismo.

Nesse sentido, este estudo compreendeu que os reforços positivos apresentados pela ferramenta ajudaram os escritores a terem confiança no processo de escrita, o que pode ser percebido através da contagem de do código CONFESCR, informado por 90% dos entrevistados.

O participante E1P3, por exemplo, comentou que "*...os reforços amarelos que eu li e dei uma revisada e depois virou positivo acabou me ajudando bastante a aumentar a confiança*". Já E1P4, relatou que "*é uma coisa psicológica porque eu via verdinho, eu pensava...tá tudo bem... eu me sentia mais confiante*".

O participante E2P3, por sua vez, expôs: "*fiquei até feliz quando apareceu a caixinha verde e eu fiquei um pouco mais confiante com o meu projeto... até estava em dúvida quanto a algumas coisas e quando apareceu esse reforço eu fiquei um pouco mais tranquila*". Ainda, E2P7, enfatiza que "*esses reforços positivos, todo mundo precisa deles no processo de escrita. As críticas são importantes para poder melhorar, mas os apontamentos do que já está bom eu acho bem relevante*".

Outro ganho interessante percebido pela utilização da ferramenta faz referência ao ciclo de interação entre aluno e professor (LÓPEZ; BETHARD; LÓPEZ-LÓPEZ, 2014). Nesse sentido, o estudante E1P1 disse que os reforços positivos auxiliaram "*principalmente porque era uma cadeira EAD e a gente também estava no ensino remoto. Eu também não sentia muito a vontade de toda hora mandar uma pergunta pro professor por e-mail pra ter certeza de alguma coisa. Então, esses reforços positivos me ajudaram a ver que eu estava no caminho certo*".

Procurou-se compreender, também, em quais elementos textuais os estudantes fizeram alterações, em função dos *feedbacks* apresentados pela ferramenta.

Com relação ao título, a quantidade de ocorrências do código ALERTITU demonstrou que apenas 5% dos entrevistados realizaram alterações. Todavia, é preciso ressaltar que 40% dos participantes informaram que a ferramenta já havia retornado *feedback* positivo sobre este item, não resultando, então, modificações, como pode ser percebido nas falas do E1P2: "*eu acabei mudando o título porque eu mudei o foco da pesquisa, mas pela ferramenta, a ferramenta indicava que tava de acordo*"; e do E2P15: "*Acabei não fazendo, por que ela retornou como se tivesse ok, tivesse alinhado, de acordo, coerente*".

Ainda, 10% dos participantes não deixaram claro se as alterações realizadas no título foram em função das reflexões.

Já, remetendo ao objetivo geral (ALTEROBJG), 55% dos participantes relataram que realizaram modificações neste item do texto. Da mesma forma, 35% dos participantes modificaram a sua questão de pesquisa (ALTERQUEP) por sugestão da ferramenta. Nesse ponto, também torna-se interessante ponderar que uma parcela relevante dos entrevistados não realizou modificações, pois a ferramenta havia fornecido *feedbacks* positivos para estes elementos, sendo que 25% não alteraram o objetivo geral e 20% não modificaram a questão de pesquisa por esse motivo.

Ainda, torna-se interessante destacar a colaboração de um estudante, E1P5 sobre uma sugestão da plataforma. Segundo ela "*É, eu incluí os interrogativos, pra deixar mais claro no início, só não alterei que ele fala sobre não ter um ponto de interrogação porque eu fiz uma pergunta indireta. Então, pra mim isso tava resolvido. Então, eu não mudei isso, mas eu sabia que tava tranquilo*".

Por fim, com relação ao referencial teórico (ALTERREFT), 20% dos estudantes realizaram modificações a partir da sugestão da ferramenta. De forma semelhante aos elementos anteriores, grande parte dos estudantes indicou que não fez alterações nesta parte do texto porque a ferramenta forneceu reforço positivo.

Como parte do estudo, este trabalho também procurou compreender de que forma os estudantes reagiram aos *feedbacks* reflexivos apontados pela ferramenta computacional desenvolvida, no sentido de seguir, ou não, as dicas e observações apresentadas.

Nesse contexto, apenas 30% dos estudantes admitiram que não seguiram, ou julgaram ser equivocada, ao menos uma dica indicada pelo sistema para a melhoria do texto.

É interessante destacar que a ferramenta considera a estratégia *ignorar* do controle do processo de revisão apontada por Hayes e Flower, na qual os estudantes buscam ignorar o problema, por acreditar que alguma falha detectada não apresenta relevância significativa para o texto, de modo que a manutenção do problema não causará confusão ao leitor, sobretudo, por

se tratar de uma proposta que abrange projetos multidisciplinares, o que permite, de certa forma, a flexibilização de seguir, ou não, uma recomendação de melhoria.

Isso fica claro em algumas falas fornecidas pelos participantes, por exemplo a fala do estudante E1P3, quando argumenta sobre uma reflexão do sistema: *"nesse caso eu acabei julgando que eu escrevi como mais adequado pra situação, não que seja melhor ou pior nesse caso especificamente é mais adequado pra mim, acabei deixando."*

De forma a avaliar a usabilidade da ferramenta, os alunos foram unânimes em dizer que não tiveram dificuldades, mesmo na ausência do professor. Nesse sentido, um P1E1 ressaltou que *"o professor explicou pra gente como utilizava e depois eu tentei sozinha, em outro momento, e foi bem intuitiva"*, enquanto P1E2 disse que *"se alguém fosse utilizar ela sem uma orientação prévia, também conseguiria usar. Achei bem fácil de usar"*.

Já, E2P2 comenta que *"é uma ótima ferramenta, ainda mais assim...para quem está no início do curso e não sabe ainda estruturar um trabalho...Ainda mais pra graduação, os iniciantes, ajuda bastante."*

Sobre a aceitação da proposta, 100% dos alunos apontaram que utilizariam a ferramenta em trabalhos futuros ou que a indicariam a outras pessoas, o que foi representado pelo código ACEITFER.

Dentre as respostas dos estudantes, torna-se interessante destacar alguns trechos que vem de encontro ao propósito de abrangência da ferramenta desenvolvida. E2P5, por exemplo, fez a seguinte sugestão: *"a gente que é bibliotecário, frequentemente a gente recebe alunos que têm dificuldade às vezes na questão da escrita do projeto e eu acho que poderia ser uma ferramenta que pudesse estar associada àquela lista de produto que as bibliotecas oferecem."*

Já, E2P9, que pode ser considerado como escritor experiente, além de informar que indicaria a ferramenta, diz: *"eu fiz mestrado há muito tempo atrás, e daí, quando eu tive que fazer um projeto para o doutorado, eu disse : tá mas como é mesmo que eu tenho que fazer um projeto? O que tem que estar contemplado nesse projeto?"*. E complementa informando que: *"para a graduação ele é excelente, mas eu te garanto que agora quando eu for escrever essa parte do meu projeto para qualificar eu vou usar novamente"*.

Entretanto, é importante ressaltar que um participante, E1P5, ofereceu ressalvas ao dizer que: *"indicaria para pessoas que não seriam da área da letras, sinceramente, porque a gente sabe que um corretor, uma pessoa, não vai ser substituído, porque a linguagem é muito subjetiva. Mas, pra quem precisa rápido, faz um curso que não tenha formação nessa área, acho que ajuda sim bastante, então indicaria."*

Por fim, de modo a aprimorar o sistema, em trabalhos futuros, algumas sugestões foram coletadas nas entrevistas. Nesse ponto, comentários relevantes foram apresentados pelos estudantes, como na fala de E1P3: "*poderia ter um pequeno exemplo embaixo sobre como é uma um referencial teórico, como é uma questão de pesquisa...*".

Já E2P1 sugere que seria interessante "*poder escolher qual tipo de texto acadêmico tu quer, ...um artigo, ...dissertação, ...tcc...*".

Em um dos casos, um participante (E1P5), ressaltou que seria interessante revisar as métricas com relação à perguntas indiretas: "*culturas de pergunta indireta, então talvez adicionar perguntas indiretas também, elas seguem padrões*".

Por fim, E2P9 argumenta sobre a utilidade de poder fazer *download* de um resumo das orientações fornecidas pelo sistema: "*...por que daí eu baixo e fico ali com um checklist das coisas que eu tenho que melhorar no meu projeto, eu acho que ficaria bem legal*".

4.4 PERCEPÇÃO DO PONTO DE VISTA DOCENTE SOBRE O APOIO DA FERRAMENTA ENQUANTO PRÁTICA PEDAGÓGICA

Esta atividade procurou compreender percepção docente sobre a utilização do Plugin MTA enquanto apoio à prática pedagógica da escrita acadêmica. Para isso, a ferramenta foi utilizada em uma disciplina intitulada Pesquisa em Educação, componente da grade curricular do curso de Licenciatura em Pedagogia de uma universidade pública federal. E, a partir da utilização, foi realizada uma entrevista não estruturada com a professora.

Com relação à prática pedagógica, a professora relatou que a disciplina é desenvolvida por etapas da constituição de um TCC, e "*vai apresentando as bases teóricas, vai apresentando as referências e trabalhando com a parte prática, trazendo a aplicação do aluno com o tema em que ele está propondo desenvolver*".

Neste percurso, a docente expõe as dificuldades percebidas por parte dos estudantes. Segundo ela:

ao longo do processo, alguns alunos não têm tanta clareza ainda de como vão constituir o projeto, a questão...não é incomum que eles tenham dificuldade de lapidar essa questão, a dificuldade de lapidar os objetivos, por que são pesquisadores que estão começando uma caminhada. São alunos de graduação. É sofrida a construção do problema de pesquisa, a construção dos objetivos....

Neste sentido, e de forma análoga ao identificado pelas entrevistas dos alunos, a professora relata que é possível perceber duas formas em que a ferramenta auxilia o aluno. A primeira diz respeito ao "*aluno que está construindo o projeto, um pouco mais inseguro com esse processo, no início da caminhada*". Nesse caso, o sistema funciona de forma complementar ao papel propositivo do professor.

Isso porque, quando os alunos constroem um trabalho acadêmico, nem sempre têm coerência e, nesse caso, a função do professor

é de mediar, de ficar questionando ele e ficar problematizando aquilo para que ele se dê conta de que aquilo não está coerente, de que a pergunta não tem relação com os objetivos, de que o tema está apontando para um outro viés, que o título não está conversando.

Nesse ponto, segundo a professora, essas reflexões ficam claras ao aluno "*por que a ferramenta aponta e aí eu vou dizer assim: Lembra que a gente falou isso? E eles vão se dando conta.*", e com isso, "*favorece tomadas de consciência, da construção própria do tcc.*".

Por outro lado, existem os alunos que apresentam sensação de "alívio" ao utilizar a ferramenta desenvolvida e perceber que o projeto está coerente:

Tem alunos que, quando a gente chega na ferramenta, é uma satisfação para eles, é um alívio. [O projeto] tá todo encadeado, tá tudo bem e segue o rumo para a continuidade, para ir para campo para pesquisa. Dá uma chancela para eles continuarem com segurança a pesquisa.

Nesse momento é interessante ressaltar a percepção de usabilidade e aceitação do Plugin MTA por parte dos discentes. A professora relata que "*E é muito intuitivo, muito simples de utilizar, eles adoram quando eu apresento e tem um índice de aceitação muito alto pelos alunos. Então é simples, eles não precisam de mim, eu só mostro para eles.*".

Em seguida, foi possível compreender as contribuições desta pesquisa na atividade do professor, através do relato: "*eu senti o uso dessa ferramenta qualificando o meu trabalho. Ele nada mais é do que o fechamento de um processo e ali é onde eu mesmo me dou conta de quanta coisa a gente trabalha em um semestre inteiro que se consolida neste trabalho.*".

Ainda, ressalta a participante, que "*quando tu tá no meio de tantos trabalhos, de tantas escritas, tu vai no automático, corrigindo as coisas. E quando a gente para nesse momento e vai avaliando projeto por projeto, a gente coloca em pauta todos os itens de cada projeto. Eu acho que é um momento de consolidação de um processo, que tu te dá conta daquilo que foi trabalhado e recebe também referências para as próximas práticas.*".

E complementa dizendo que a ferramenta é capaz de apoiar a correção de trabalhos: "*já aconteceu de eu estar corrigindo e usar a ferramenta, sem ter aluno nenhum, para ver se realmente eu estava coerente naquilo que eu estava apontando ou não. É uma ferramenta de consulta, para auxiliar os alunos e para auxiliar a minha mediação também com eles.*".

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escrita tem se mostrado uma tarefa desafiadora, tanto para professores quanto para estudantes. Ela demanda o emprego de conhecimentos linguísticos e a ativação de processos cognitivos complexos, também influenciados pelos traços da trajetória pessoal e acadêmica de cada sujeito.

O referencial teórico apresentado ao longo deste trabalho enfatizou o quão importante é reconhecer as dificuldades inerentes ao processo de elaboração da escrita, sobretudo acadêmica, utilizando como alicerce as investigações sobre modelos não-lineares, os quais consideram não somente a produção do texto, mas também as operações cognitivas envolvidas na atividade da escrita, como o planejamento, a geração de frases e a revisão, sendo esta última, o foco de incidência desta pesquisa.

Diante do exposto, esta tese procurou, de maneira geral, *investigar como uma ferramenta computacional, apoiada por técnicas de mineração de texto, pode qualificar a escrita de projetos de pesquisa atuando no processo de revisão textual.*

De forma a auxiliar no cumprimento deste propósito, foi desenvolvido o plugin MTA, uma ferramenta computacional que pode adicionada, gratuitamente, de forma complementar, ao editor de textos *Google Docs* e que, baseada em um conjunto de métricas avaliativas, dicas e *feedbacks* formativos (positivos e corretivos), buscou auxiliar o estudante a compreender como os eixos de sustentação de um projeto devem se relacionar, identificando possíveis equívocos praticados durante escrita destes elementos.

Para modelar a expertise do sistema, foram extraídas informações de diferentes fontes de conhecimento e, a partir disso, foram formuladas regras (métricas) sobre os elementos que, consensualmente, compõem um projeto de pesquisa, bem como a maneira que tais elementos se relacionam dentro do texto.

A ferramenta desenvolvida foi, então, submetida à avaliação e validação a partir de experimentos com alunos em ambientes reais de aprendizagem, onde os resultados obtidos evidenciaram a importância da aplicação das tecnologias no contexto educacional e, neste caso em especial, no desenvolvimento das competências associadas à escrita acadêmica.

É interessante ressaltar que este processo investigativo foi marcado por algumas facilidades e dificuldades. Por um lado, a experiência e habilidades dos pesquisadores (aluno e orientador) com desenvolvimento de *softwares* foram de grande valia para a implementação desta proposta, possibilitando, por exemplo, a entrega de uma ferramenta de com interface bastante intuitiva, também ressaltada em comentários dos participantes como “simples, é clean,

direta, objetiva”. Além disso, a manutenção de erros (*bugs*) e melhorias no sistema pode ser realizada de maneira ágil, de forma que a sua utilização não fosse interrompida pelos usuários.

Soma-se ao rol de incomplevidades, o fato da fácil integração com a ferramenta de mineração de texto Sobek, uma vez que esta foi desenvolvida dentro do programa de doutorado em que este trabalho está inserido.

Já com relação às dificuldades, os principais percalços relacionam-se com o cenário de crise de saúde presenciado desde o início do ano de 2020, onde a suspensão das atividades letivas presenciais em várias instituições de ensino, incluindo as relacionadas aos participantes desta pesquisa, gerou a obrigatoriedade dos professores e estudantes migrarem para uma realidade online, designada por ensino remoto emergencial.

Como bem explicam Moreira, Henriques e Barros (2020), “*nem mesmo os professores que já adotavam ambientes online nas suas práticas, imaginavam que seria necessária uma mudança tão rápida e emergencial, de forma quase obrigatória, devido à expansão do COVID 19.*”, o que teve impactos significativos no andamento desta pesquisa.

Nesse sentido, uma situação delicada diz respeito à pouca aderência dos estudantes convidados para a pesquisa, da mesma forma em que houve pouca participação deles nas aulas da disciplina, como reportado pelo professor responsável. Por exemplo, apenas 06 dos 49 estudantes matriculados na disciplina *Pesquisa em Educação I* aceitaram o convite para participar da entrevista integrante da metodologia deste estudo, que representa um percentual de somente 12,24%. Desta forma, foi necessário readequar o conjunto de sujeitos da pesquisa, adicionando outros perfis de alunos que não estavam previstos, como estudantes de pós-graduação, o que, por fim, mostrou-se bastante proveitoso para compreender as dificuldades de escritores mais experientes nas suas atividades de escrita e confrontá-las com as adversidades relatadas por novatos.

De maneira geral, pode-se dizer que esta investigação foi rica de possibilidades pedagógicas e que a principal contribuição deste trabalho à área foi de que a proposta conseguiu auxiliar os estudantes a qualificarem as suas escritas por meio dos feedbacks e estratégias instrucionais atuando na revisão textual.

Do ponto de vista tecnológico a ferramenta desenvolvida mostrou-se capaz de identificar as fragilidades pontuais em projetos de pesquisa, apresentar alta concordância com as avaliações de um professor especialista e uma ótima aceitação por parte dos estudantes.

Com relação ao auxílio aos estudantes, a ferramenta ajudou no processo de reflexão, típico em atividade de revisão textual. Conforme relatos das entrevistas, ela ajudou os estudantes a terem mais clareza sobre o que sobre a ideia principal das suas pesquisas, a

repensarem sobre o que os seus textos queriam comunicar, de que forma poderiam melhorar essa comunicação e a terem mais confiança no processo de escrita.

Além disso, contribuiu na identificação de problemas pontuais que auxiliam os estudantes a qualificarem a escrita de projetos e o produto escrito, uma vez que os alunos puderam escrever os seus textos, receber *feedbacks* reflexivos e positivos e instruções de melhoria.

Ainda, a ferramenta atuou no incentivo à autonomia do estudante, podendo ele tomar as suas decisões baseadas em reflexões e sugestões, com auto responsabilidade e sem a dependência de intervenção direta de um professor, como apontado por alguns participantes.

Já por uma percepção docente, a ferramenta foi capaz de apoiar o processo de correção e acompanhamento dos trabalhos, o que pode indicar uma solução para os desafios impostos aos professores, conforme apontado na Seção 2.2.

Todavia, por entender que uma pesquisa científica sempre representa o início de novas descobertas, é evidente que desdobramentos futuros podem ser indicados neste momento, sejam de ordem técnica, sejam no âmbito pedagógico.

Uma funcionalidade intrigante, por exemplo, é a possibilidade do aluno poder escolher com qual tipo de texto acadêmico deseja trabalhar na ferramenta. Embora o foco deste trabalho tenha se concentrado no gênero acadêmico-científico de projetos de pesquisa, é visto que diversos outros gêneros partilham de elementos textuais em comum, como um artigo, ou um trabalho de conclusão de curso, porém com suas especificidades.

Outra situação interessante seria integrar a ferramenta a um sistema de recomendação de conteúdos e exemplos de textos científicos ou a um agente pedagógico, o qual poderia utilizar como base os conceitos-chave extraídos pelo plugin MTA. Desta maneira, além das reflexões e dicas fornecidas pela ferramenta, o escritor ainda teria subsídios para qualificar a sua escrita, o que poderia enriquecer o processo, já que muitas dificuldades na escrita advêm do fato de não terem sido expostos aos modelos de escrita específicos do domínio acadêmico.

Além do mais, acredita-se uma complementação interessante para este trabalho seria realizar um estudo, utilizando o método quasi-experimental, por exemplo, para avaliar e comparar os ganhos na qualidade dos textos entre dois grupos de estudantes, sendo um deles, grupo de controle, o qual escreve seus projetos sem o apoio da ferramenta, e o outro, experimental, utilizando o ambiente desenvolvido.

Por fim, é válido ressaltar que o desenvolvimento e a avaliação de soluções tecnológicas para apoio à produção textual são de grande importância, tanto para docentes, quanto para estudantes. Em um cenário em que os professores têm cada vez mais dificuldade em dar um

feedback qualificado a um número crescente de alunos, recursos capazes de apoiar os estudantes a trabalhar de maneira autônoma e auxiliar professores em suas atividades avaliativas são notoriamente essenciais.

Neste contexto, esta pesquisa utilizou a combinação de tecnologias, modelos cognitivos e estratégias pedagógicas para ajudar a solucionar um problema educacional fundamental, a escrita acadêmica, que acaba tendo repercussões econômicas e sociais. As ferramentas desenvolvidas no projeto estão disponibilizadas para uso livre, com vistas a ampliar sua divulgação e possibilidade de acesso pela sociedade.

REFERÊNCIAS

ALLEN, L. K.; MILLS, C.; JACOVINA, M. E.; CROSSLEY, S.; D'MELLO, S.; MCNAMARA, D. S. Investigating boredom and engagement during writing using multiple sources of information: The essay, the writer, and keystrokes. *In: ACM INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDING SERIES 2016, Anais [...].* [s.l: s.n.] p. 114–123. DOI: 10.1145/2883851.2883939. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84976473432&doi=10.1145%2F2883851.2883939&partnerID=40&md5=91eda585bf3803756319abbb501b7969>.

ALLEN, Laura K.; JACOVINA, Matthew E.; MCNAMARA, Danielle S. Computer-based writing instruction. **Handbook of writing research, 2nd ed.**, [S. l.], p. 316–329, 2016. Disponível em: <http://ezproxy.lib.utexas.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2015-51875-021&site=ehost-live>.

ALVES, Marcus Vinicius Costa; MODESTO, João Gabriel; LIMA-ROSSETTI, Deborah; LANINI, Juliana; BUENO, Orlando Francisco Amodéo. As dimensões da Carga Cognitiva e o Esforço Mental. **Revista Brasileira de Psicologia**, [S. l.], v. 04, n. 01, p. 2–16, 2017. Disponível em: <http://revpsi.org/wp-content/uploads/2018/03/Alves-et-al.-2017-As-dimensões-da-carga-cognitiva-e-o-esforço-mental.pdf>.

ARAÚJO, Júlio; DIEB, Messias; COSTA, Sayonara Melo. O QNP e as dificuldades de construção do objeto de pesquisa: uma experiência de aprendizagem mediada sobre o gênero projeto de pesquisa. **DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada**, [S. l.], v. 33, n. 3, p. 729–757, 2017. DOI: 10.1590/0102-445097873044367046.

ARAÚJO, Julio; PIMENTA, Alcilene Aguiar; COSTA, Sayonara. A proposta de um quadro norteador de pesquisa como exercício de construção do objeto de estudo/The proposal of a research guiding frame as exercise to construct the object of study/La proposition d'un cadre directeur de recherche comme exercice de constru. **Interações**, [S. l.], v. 16, p. 175–188, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-70122015115>. Disponível em: <http://search.proquest.com/docview/1780142113?accountid=149134>.

ASSIS, Juliana Alves. Ações do professor e do universitário nas práticas de ensino e de aprendizagem da escrita acadêmica: o papel da avaliação e da reescrita no processo de apropriação do gênero resenha. **Ações do professor e do universitário nas práticas de ensino e de aprendizagem da escrita acadêmica: o papel da avaliação e da reescrita no processo de apropriação do gênero resenha**, [S. l.], v. 1, n. 13, p. 543–561, 2014. b. DOI: 10.19134/eutomia-v1i13p543-561.

ASSIS, Juliana Alves. Representações sobre os textos acadêmico-científicos: pistas para a didática da escrita na universidade. **Estudos Linguísticos (São Paulo. 1978)**, [S. l.], v. 43, n. 2, p. 801–815, 2014. a.

BADDELEY, Alan; HITCH, G. Working Memory. **Psychology of Learning and Motivation**, [S. l.], p. 47–88, 1974.

CAMPS, Anna. Pontos de vista sobre o ensino-aprendizagem da expressão escrita. *[S. l.]*, p. 11–26, 2005.

DE JONG, Ton. Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought. **Instructional Science**, *[S. l.]*, v. 38, n. 2, p. 105–134, 2010. DOI: 10.1007/s11251-009-9110-0.

DE SMET, M. J. R.; BRAND-GRUWEL, S.; BROEKKAMP, H.; KIRSCHNER, P. A. Write between the lines: Electronic outlining and the organization of text ideas. **Computers in Human Behavior**, *[S. l.]*, v. 28, n. 6, p. 2107–2116, 2012. DOI: 10.1016/j.chb.2012.06.015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2012.06.015>.

DE SMET, M. J. R.; BROEKKAMP, H.; BRAND-GRUWEL, S.; KIRSCHNER, P. A. Effects of electronic outlining on students' argumentative writing performance. **Journal of Computer Assisted Learning**, *[S. l.]*, v. 27, n. 6, p. 557–574, 2011. DOI: 10.1111/j.1365-2729.2011.00418.x.

DE SMET, Milou J. R.; BRAND-GRUWEL, Saskia; LEIJTEN, Mariëlle; KIRSCHNER, Paul A. Electronic outlining as a writing strategy: Effects on students' writing products, mental effort and writing process. **Computers and Education**, *[S. l.]*, v. 78, p. 352–366, 2014. DOI: 10.1016/j.compedu.2014.06.010.

ERKENS, Gijsbert; JASPERS, Jos; PRANGSMA, Maaike; KANSELAAR, Gellof. Coordination processes in computer supported collaborative writing. **Computers in Human Behavior**, *[S. l.]*, v. 21, n. 3 SPEC. ISS., p. 463–486, 2005. DOI: 10.1016/j.chb.2004.10.038.

FERNANDES, Verônica Rodriguez; FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Self-regulatory learning strategies in higher education: writing a scientific article. **Revista Psicologia da Educação**, *[S. l.]*, n. 41, p. 37–49, 2015. DOI: 10.5935/2175-3520.20150013.

FLOWER, Linda; HAYES, John R. A Cognitive Process Theory of Writing. **College Composition and Communication**, *[S. l.]*, v. 32, n. 4, p. 365, 1981. DOI: 10.2307/356600.

GALBRAITH, David; FORD, Sheila; WALKER, Gillian; FORD, Jessica. **The contribution of different components of working memory to knowledge transformation during writing**. [s.l: s.n.]. v. 5 DOI: 10.1007/s10674-005-0119-2.

GARCIA, L. P.; BENEVIDES-PEREIRA, A. M. T. Investigando o Burnout em Professores Universitários. *[S. l.]*, v. 18, n. 1, p. 76–89, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. [s.l: s.n.]. DOI: 10.1007/978-1-137-49662-1.

HAYES, J. R. A New Framework for Understanding Cognition and Affect in Writing. **The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications**, *[S. l.]*, n. April, p. 1–27, 1996.

HAYES, John R. Modeling and Remodeling Writing. **Written Communication**, [S. l.], v. 29, n. 3, p. 369–388, 2012. DOI: 10.1177/0741088312451260.

HAYES, John R.; FLOWER, Linda S. Identifying the Organization of Writing Processes. **Cognitive Processes in Writing**, [S. l.], n. December, p. 5–30, 1980. DOI: BF 456 W8 C676 1980.

ISNARD, Nathalie; PIOLAT, Annie. The effects of different types of planning on the writing of argumentative text. **Writing. Current Trends in European Research**, [S. l.], p. 121–132, 1993.

KELLOGG, R. T. Training writing skills: A cognitive e developmenntal perrsperspective. **Writing Research**, [S. l.], v. 1, p. 1–26, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17239/jowr-2008.01.01.1>.

KELLOGG, RONALD T. **Writing Performance** **Written Communication**, 1987. DOI: 10.1177/0741088387004003003.

KELLOGG, Ronald T.; WHITEFORD, Alison P.; TURNER, Casey E.; CAHILL, Michael; MERTENS, Andrew. Working memory in written composition: An evaluation of the 1996 model. **Journal of Writing Research**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 159–190, 2013. DOI: 10.17239/jowr-2013.05.02.1.

LI, H.; GOBERT, J.; DICKLER, R.; MORAD, N. Students' academic language use when constructing scientific explanations in an intelligent tutoring system. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, [S. l.], 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-93843-1_20. Disponível em: https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85049376471&doi=10.1007%2F978-3-319-93843-1_20&partnerID=40&md5=8625b883db58beebc209755098639a83.

LIN, C. C.; LIU, G. Z.; WANG, T. I. Development and usability test of an e-learning tool for engineering graduates to develop academic writing in English: A case study. **Educational Technology and Society**, [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85032219092&partnerID=40&md5=8b491d603bcaalae608289f8244369>.

LÓPEZ, S. G.; BETHARD, S.; LÓPEZ-LÓPEZ, A. Identifying Weak Sentences in student drafts: A tutoring system. **Advances in Intelligent Systems and Computing**, [S. l.], 2014. DOI: 10.1007/978-3-319-07698-0_10. Disponível em: https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84905675640&doi=10.1007%2F978-3-319-07698-0_10&partnerID=40&md5=5cad563682dff34a0abea2f071bc8c.

LUXIMON, Ameersing; GOONETILLEKE, Ravindra S. Simplified subjective workload assessment technique. **Ergonomics**, [S. l.], v. 44, n. 3, p. 229–243, 2001. DOI: 10.1080/00140130010000901.

MARCONI, Maria; LAKATOS, Eva. **Fundamentos de metodologia científica**. [s.l.: s.n.]. DOI: 10.1590/S1517-97022003000100005.

MARINHO, Marildes. A escrita nas práticas de letramento acadêmico. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 363–386, 2010. DOI: 10.1590/s1984-63982010000200005.

NEWMAN, Isadore; COVRIG, Duane M. Building consistency between title, problem statement, purpose, & research questions to improve the quality of research plans and reports. **New Horizons in Adult Education & Human Resource Development**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 70–79, 2013.

OLIVE, Thierry. Writing and working memory: A summary of theories and findings. **Writing: A Mosaic of New Perspectives**, [S. l.], n. May, p. 125–140, 2012.

PAAS, F. G. W. C.; VAN MERRIENBOER, J. J. G. The efficiency of instructional conditions: An approach to combine mental effort and performance measures. **Human Factors**, [S. l.], v. 35, n. 4, p. 737–743, 1993. DOI: 10.1177/001872089303500412.

PAAS, F. G.; VAN MERRIËNBOER, J. J.; ADAM, J. J. Measurement of cognitive load in instructional research. **Perceptual and Motor Skills**, [S. l.], v. 79, n. 1 Pt 2, p. 419–430, 1994. DOI: 10.2466/pms.1994.79.1.419.

PAAS, Fred G. W. C. Training Strategies for Attaining Transfer of Problem-Solving Skill in Statistics: A Cognitive-Load Approach. **Journal of Educational Psychology**, [S. l.], v. 84, n. 4, p. 429–434, 1992. DOI: 10.1037/0022-0663.84.4.429.

PAAS, Fred G. W. C.; VAN MERRIËNBOER, Jeroen J. G. Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. **Educational Psychology Review**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 351–371, 1994. DOI: 10.1007/BF02213420.

PAAS, Fred; TUOVINEN, Juhani E.; TABBERS, Huib; GERVEN, Pascal W. M. Cognitive Load Measurement as a Means to Advance Cognitive Load Theory. **EDUCATIONAL PSYCHOLOGIST**, [S. l.], v. 38, n. 1, p. 63–71, 2003. DOI: 10.1207/S15326985EP3801. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11251-014-9328-3>.

PRAÇA, Fabíola Silva Garcia. Metodologia da pesquisa científica: Organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Revista Eletrônica Diálogos Acadêmicos**, [S. l.], v. 08, n. 1, p. 72–87, 2015. Disponível em: <http://www.uniesp.edu.br/fnsa/revista>.

RAPP, C.; KAUF, P. Scaling Academic Writing Instruction: Evaluation of a Scaffolding Tool (Thesis Writer). **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, [S. l.], 2018. DOI: 10.1007/s40593-017-0162-z. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85055053925&doi=10.1007%2Fs40593-017-0162-z&partnerID=40&md5=635c09d069ab76567c926b57b53e6987>.

REATEGUI, Eliseo Berni; OLIVEIRA, Simone D. E. O Apoio de Uma Ferramenta com Base Na Mineração De Texto Para Escrita Acadêmica Support of a Tool Based on Text Mining for Academic Writing. *[S. l.]*, p. 36–45, 2017.

REATEGUI, Eliseo; EMER, Simone de Oliveira De; MAUER, Jocimara de Lima; GOMES, André; DAPPER, Leandro Leonel. Mineração De Texto No Apoio Da Escrita Acadêmica. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, *[S. l.]*, v. 12, n. 2, p. 2–11, 2014. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/53537>.

RIGO, Rosa Maria; COSTA, Fábio Soares Da; RAMIREZ, Rosa Eulógia; VITÓRIA, Maria Inês Côrte. Escrita acadêmica: fragilidades, potencialidades e articulações possíveis | Academic writing: Weaknesses, potentialities and possible associations. **Revista de Educação PUC-Campinas**, *[S. l.]*, v. 23, n. 3, p. 489, 2018. DOI: 10.24220/2318-0870v23n3a3952.

RUBIO, Susana; DÍAZ, Eva; MARTÍN, Jesús; PUENTE, José M. Evaluation of Subjective Mental Workload: A Comparison of SWAT, NASA-TLX, and Workload Profile Methods. **Applied Psychology**, *[S. l.]*, v. 53, n. 1, p. 61–86, 2004. DOI: 10.1111/j.1464-0597.2004.00161.x.

STROBL, Carola; AILHAUD, Emilie; BENETOS, Kalliopi; DEVITT, Ann; KRUSE, Otto; PROSKE, Antje; RAPP, Christian. Digital support for academic writing: A review of technologies and pedagogies. **Computers and Education**, *[S. l.]*, v. 131, p. 33–48, 2019. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.12.005. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85059147392&doi=10.1016%2Fj.compedu.2018.12.005&partnerID=40&md5=c8e3c7e83547da09f1fe92344003fef3>.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. [s.l: s.n.]. Disponível em: http://www.worldcat.org/title/projetos-e-relatorios-de-pesquisa-em-administracao/oclc/685253421&referer=brief_results.

WESTON-SEMENTELLI, Jennifer L.; ALLEN, Laura K.; MCNAMARA, Danielle S. Comprehension and Writing Strategy Training Improves Performance on Content-Specific Source-Based Writing Tasks. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, *[S. l.]*, v. 28, n. 1, p. 106–137, 2018. DOI: 10.1007/s40593-016-0127-7.

YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima; FURTADO, Maria Aparecida Silva. Dificuldades na leitura e na escrita de textos científicos de estudantes universitários do interior do Amazonas. **Revista Educação Online**, *[S. l.]*, v. 1, n. 28, p. 108–125, 2018.

ANEXO I

Tabela de Documentos Utilizados para o Desenvolvimento do Módulo Especialista

Título	Questão	Objetivo
Uso do minerador de textos sobek como ferramenta de apoio à compreensão textual	De que maneira a ferramenta de mineração de textos Sobek pode apoiar o processo de leitura e compreensão textual?	Investigar como a ferramenta de mineração de textos Sobek pode apoiar o processo de leitura e compreensão textual
Acessibilidade em plataforma de educação a distância : um olhar a partir dos usuários surdos sobre os princípios de acessibilidade na Web	Qual a percepção dos usuários surdos na utilização e avaliação de uma Plataforma EaD, fundamentada nos princípios de acessibilidade à Web?	Avaliar a acessibilidade em ambiente de educação a distância, na perspectiva do surdo usuário de Libras, contribuindo para a ampliação dos padrões de acessibilidade à Web.
Estratégia de ensino e aprendizagem ativa aplicada ao aprendizado de algoritmos e programação : identificação e análise da motivação dos estudantes	Como utilizar a Aprendizagem Ativa para o aprendizado de algoritmos e programação, considerando a dimensão afetiva?	Investigar de que maneira é possível utilizar a Aprendizagem Ativa, para o aprendizado de algoritmos e programação, considerando a dimensão afetiva.
A educação em saúde apoiada por um sistema mHealth : foco no tratamento da obesidade em adultos	Como um sistema mHealth pode apoiar a educação em saúde na adoção de hábitos saudáveis com foco no tratamento da obesidade em adultos?	Analisar de que forma um sistema mHealth propicia a educação em saúde na adoção de hábitos saudáveis com foco no tratamento da obesidade em adultos.
Processo da inclusão digital em moçambique	Como os diferentes intervenientes do processo de ensino-aprendizagem interpretam as políticas sobre o uso das TIC no Sistema Nacional de Educação (SNE), e quais os desdobramentos que tais interpretações têm sobre as práticas diárias dos professores no seu dia a dia no âmbito da inclusão digital?	compreender o processo da inclusão digital através do processo de ensino-aprendizagem das TIC em curso na sociedade moçambicana
A interação dialógica em educação a distância : a produção de sentido numa perspectiva (est)ética	Quais seriam as condições a propor, na interação em EAD, para a mesma se tornar dialógica no ambiente virtual de aprendizagem, produzindo sentido na perspectiva ética e estética?	analisar a produção de sentido, amparado numa perspectiva ética e estética, a partir da interação virtual dialógica na EAD
Exercício de cidadania na Escola Pública Moçambicana apoiado por um jogo digital educacional : Projeto Civitas	Que efeitos um jogo digital educacional de construção, integrado na proposta metodológica do Civitas, pode produzir na formação de alunos para o exercício da cidadania, na disciplina de TIC de uma escola pública?	investigar os possíveis efeitos que um jogo digital educacional de construção, integrado na proposta metodológica do Projeto Civitas, pode produzir na formação de alunos para o exercício da cidadania, na disciplina de TIC, nas turmas do início do I ciclo.

Título	Questão	Objetivo
O uso de dispositivos móveis e tecnologia touchscreen em atividades de geometria	Que singularidades no desenvolvimento do pensamento matemático a interação touchscreen pode proporcionar a alunos da Escola Básica em atividades de Modelagem Geométrica?	investigação e exploração da utilização de smartphones, em particular da tecnologia touchscreen, no contexto de ensino/aprendizagem da matemática, buscando inseri-la como uma ferramenta, de forma a potencializar o desenvolvimento do pensamento matemático
Um método de ensino pautado na aprendizagem integrada aos mundos virtuais e princípios do mastery learning	Como melhorar o desempenho dos estudantes em seu processo de aprendizagem, por meio da utilização de um método de ensino, pautado nos preceitos descritos na teoria Mastery Learning e integrado aos Mundos Virtuais?	proposição e utilização de um método de ensino pautado na aprendizagem com o uso de Mundos Virtuais e preceitos do Mastery Learning, buscando resultar em melhorias no desempenho dos estudantes e disponibilizar novas alternativas para serem utilizadas no meio acadêmico
Linguajando com tecnologias móveis : a metáfora na cognição inventiva	Como se atualizam o linguajar e o conhecer com e sobre tecnologias móveis em oficinas para jogar um jogo móvel de localização?	Ponderar sobre características do metaforizar ao jogar um jogo móvel de localização.

ANEXO II

Métricas de Avaliação dos Textos Utilizadas pela Ferramenta

Métrica objetivo_1	
Feedback reflexivo	Não foram encontrados, no seu objetivo geral, verbos que costumam ser utilizados nesta definição, por exemplo: investigar, compreender, pesquisar, ... Neste sentido, talvez seu objetivo não seja propriamente um objetivo de pesquisa, mas quem sabe apenas uma ação educacional?
Feedback positivo	-
Dica	Uma boa definição de objetivo geral frequentemente inicia por um verbo no infinitivo, tal como: estudar, compreender, entender, pesquisar, investigar, descrever, São ações que o pesquisador define que mostram sua intenção de investigação.
Métrica objetivo_2	
Feedback reflexivo	Mais de uma ação foi identificada no seu objetivo geral, o que possivelmente indica que ele está dividido em duas ou mais linhas de investigação.
Feedback positivo	-
Dica	Um bom objetivo geral tem um eixo único, com um foco central. Procure localizar os verbos utilizados na sua definição de objetivo. Observe se algum deles não poderia deixar de fazer parte do objetivo geral e ser colocado no projeto como objetivo específico.
Métrica objetivo_3	
Feedback reflexivo	Seu objetivo geral menciona aspectos metodológicos do projeto, o que normalmente não é necessário.
Feedback positivo	-
Dica	Após localizar os aspectos metodológicos presentes na definição do objetivo geral, procure reescrevê-lo sem a presença destes aspectos. Observe se a nova definição do objetivo mantém o que efetivamente é a ideia central do projeto.
Métrica objetivo_4	
Feedback reflexivo	A redação do seu objetivo geral utiliza pronomes indefinidos (ou outros termos) que, por definição, se referem a algo ou alguém de maneira indeterminada e imprecisa. Essa falta de precisão, normalmente, torna frágil a definição do seu objetivo, o que deve ser evitado.
Feedback positivo	-
Dica	Localize os termos que denotam indefinição no seu objetivo geral e considere sua redação apenas removendo estes termos. Muitas vezes, esta simples alteração já é suficiente para resolver o problema.
Métrica questao_1	
Feedback reflexivo	A questão possui termos vagos e amplos, que podem dispersar o seu foco?

Feedback positivo	-
Dica	Talvez seja interessante evitar palavras que indicam que o foco pode estar disperso entre os objetos do estudo.
Métrica questao 2	
Feedback reflexivo	Não foi localizado na sua questão de pesquisa nenhum termo interrogativo, tais como: qual, quais, de que forma, de que maneira, em que, há, existe, onde, como, é possível, para quê, por quê.
Feedback positivo	-
Dica	Observe se sua questão de pesquisa está efetivamente redigida no formato de uma pergunta. Considere a utilização de algum termo interrogativo para iniciar a questão.
Métrica questao 3	
Feedback reflexivo	Foi identificado mais de um termo investigativo na definição de sua questão de pesquisa, o que, possivelmente, torna disperso o foco do projeto.
Feedback positivo	-
Dica	Uma questão de pesquisa deve possuir um questionamento (Como, qual, quais, de que forma...o seu tema...?).
Métrica questao 4	
Feedback reflexivo	Sua questão de pesquisa não parece ter sido redigida no formato de uma pergunta, já que não termina com ponto de interrogação.
Feedback positivo	-
Dica	Procure reformular sua questão, colocando-a no formato de uma pergunta finalizada com ponto de interrogação.
Métrica questao 5	
Feedback reflexivo	Sua questão de pesquisa menciona aspectos metodológicos do projeto, o que normalmente não é necessário.
Feedback positivo	-
Dica	Após localizar os aspectos metodológicos presentes na definição da questão de pesquisa, procure reescrevê-la sem a presença destes aspectos. Observe se a nova definição mantém o que efetivamente é a ideia central do projeto.
Métrica questao 6	
Feedback reflexivo	A redação da sua questão de pesquisa utiliza pronomes indefinidos (ou outros termos) que, por definição, se referem a algo ou alguém de maneira indeterminada e imprecisa. Essa falta de precisão, normalmente, torna frágil a definição da questão de pesquisa, o que deve ser evitado.
Feedback positivo	-
Dica	Localize os termos que denotam indefinição na sua questão de pesquisa e considere sua redação apenas removendo estes termos. Muitas vezes, esta simples alteração já é suficiente para resolver o problema.
Métrica coerencia 1	

Feedback reflexivo	O título do seu projeto não parece estar alinhado ao seu objetivo geral.
Feedback positivo	O título do projeto de pesquisa está alinhado com seu objetivo de pesquisa, o que é muito importante.
Dica	Primeiramente, verifique se os conceitos-chave elencados pelo sistema estão corretos. Se não concordar com algum, você pode excluí-lo. Em seguida, verifique se estes conceitos constam tanto no título quanto no objetivo geral e/ou questão de pesquisa do projeto. Esta é uma boa forma de garantir que seu título, objetivo e questão de pesquisa estão alinhados.
Métrica coerencia_2	
Feedback reflexivo	Há indícios de que o objetivo geral do seu projeto não esteja alinhado a sua questão de pesquisa, o que deveria acontecer.
Feedback positivo	Esta métrica verifica se o objetivo geral e a questão de pesquisa estão alinhados (possuem coerência),
Dica	Primeiramente, verifique se os conceitos-chave elencados pelo sistema estão corretos. Se não concordar com algum, você pode excluí-lo. Em seguida, verifique se estes conceitos constam tanto no objetivo geral quanto na questão de pesquisa do projeto. Esta é uma boa forma de garantir o alinhamento entre diferentes pontos do texto.
Métrica coerencia_3	
Feedback reflexivo	A questão de pesquisa não parece estar alinhada ao título do projeto.
Feedback positivo	A questão de pesquisa parece estar condizente com título do seu trabalho.
Dica	Primeiramente, verifique se os conceitos-chave elencados pelo sistema estão corretos. Se não estiverem, faça sua própria lista de conceitos-chave. Em seguida, verifique se estes conceitos constam tanto na questão de pesquisa quanto no título do projeto. Esta é uma boa forma de garantir o alinhamento entre diferentes pontos do texto.
Métrica coerencia_4	
Feedback reflexivo	O referencial teórico não parece estar coerente com os conceitos-chave do projeto.
Feedback positivo	O referencial teórico parece estar coerente com os conceitos-chave do projeto.
Dica	Verifique se os conceitos-chave elencados pelo sistema estão corretos. Se não estiverem, faça sua própria lista de conceitos-chave. Em seguida, verifique se estes conceitos são abordados e aprofundados em seu referencial teórico.
Métrica coerencia_5	
Feedback reflexivo	Os elementos estruturantes do projeto (título e objetivo e/ou questão) parecem não estar alinhados por meio de conceitos-chave.
Feedback positivo	Os elementos estruturantes do projeto (título, objetivo geral e/ou questão de pesquisa) estão alinhados, o que é positivo. Todos estes elementos abordam os conceitos centrais do projeto, representados nos conceitos-chave.
Dica	Os elementos estruturantes deveriam estar relacionados através dos conceitos-chave do projeto.
Métrica metodologia_1	

Feedback reflexivo	Não foram localizados na sua metodologia termos que caracterizem a estratégia ou modalidade de pesquisa a ser utilizada.
Feedback positivo	-
Dica	Caracterizar a pesquisa de acordo com uma dessas modalidades pode ajudar o leitor a melhor compreender seu projeto. Verifique se você definiu a modalidade de pesquisa do seu projeto, por exemplo: etnografia, estudo de caso, pesquisa-ação, pesquisa experimental, pesquisa de levantamento, pesquisa de avaliação...
Métrica metodologia 2	
Feedback reflexivo	Não foram localizados na sua metodologia termos que remetam a procedimentos de coletas de dados.
Feedback positivo	-
Dica	Verifique se você descreveu como os dados serão coletados na sua pesquisa. Coletas de dados são comumente feitas por meio de observação, entrevistas, questionários, entre outros.
Métrica metodologia 3	
Feedback reflexivo	O projeto parece não descrever a classificação da pesquisa quanto ao seu objetivo (descritivo, experimental ou exploratório).
Feedback positivo	-
Dica	Verifique se você classificou o objetivo de sua pesquisa utilizando termos como descritivo, experimental, exploratório. Esta classificação auxilia o leitor a melhor compreender o desenvolvimento da pesquisa.
Métrica metodologia 4	
Feedback reflexivo	O projeto parece não descrever a classificação da pesquisa quanto a abordagem que será utilizada (qualitativa, quantitativa ou mista).
Feedback positivo	-
Dica	Verifique se você descreveu seu projeto utilizando termos como qualitativo, quantitativo, quali-quantitativo, ou misto. Esta classificação ajuda o leitor a compreender melhor o contexto de sua coleta e análise de dados.
Métrica metodologia 5	
Feedback reflexivo	A sua metodologia não parece estar coerente com os conceitos-chave do projeto.
Feedback positivo	A sua metodologia parece estar coerente com os conceitos-chave do projeto.
Dica	Verifique se os conceitos-chave elencados pelo sistema estão corretos. Se não estiverem, faça sua própria lista de conceitos-chave. Em seguida, verifique se estes conceitos são abordados no texto que descreve a sua metodologia de pesquisa.
Métrica metodologia 6	
Feedback reflexivo	A sua metodologia não parece estar coerente com o seu referencial teórico.
Feedback positivo	-
Dica	Verifique se procedimentos metodológicos fazem uso dos conceitos tratados no referencial teórico.

Métrica metodologia 7	
Feedback reflexivo	A sua metodologia não parece detalhar quem serão os sujeitos da pesquisa.
Feedback positivo	-
Dica	Para informar os sujeitos que participarão da pesquisa, você pode fornecer informações sobre a quantidade de pessoas envolvidas, a que grupo pertencem (estudantes, professores, profissionais de que área, ...), faixa etária, sexo, contexto social (se esse for um dado pertinente para seu estudo), entre outros.
Métrica metodologia 8	
Feedback reflexivo	A sua metodologia não parece descrever o período de realização do(s) estudo(s).
Feedback positivo	-
Dica	É importante informar qual a estimativa de tempo para o desenvolvimento da pesquisa, principalmente no que diz respeito à etapa da coleta de dados.

ANEXO III

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa de doutorado do estudante Ederson Bastiani, do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (UFRGS), sob a orientação do Prof. Dr. Eliseo Reategui. A pesquisa tem como objetivo investigar como uma ferramenta computacional, baseada em técnicas de mineração de dados, pode auxiliar na escrita de projetos de pesquisa. Sua participação será por meio da realização de atividades utilizando um sistema de análise automática de textos, o Plugin MTA. Eventualmente, você também poderá ser convidado(a) a responder um questionário sobre a utilização do sistema, ou participar de uma entrevista online. Neste caso, data e horário serão combinados previamente.

Os riscos relacionados à participação neste estudo podem ser classificados como mínimos, estando eles relacionados a eventual desconforto que você possa sentir em responder alguma questão ou realizar alguma atividade. Contudo, por se tratar de uma participação voluntária, você pode interromper sua participação em qualquer momento, sem nenhum ônus.

Informamos que suas informações pessoais não serão divulgadas. Outros registros que possam envolver seus dados serão utilizados apenas para fins de pesquisa. Caso você tenha alguma dúvida ou queira algum esclarecimento sobre os procedimentos metodológicos ou outros assuntos relacionados à pesquisa, você pode entrar em contato com os pesquisadores por email ou por telefone.

Pesquisador: Ederson Bastiani

Telefone: (55) 9 9666-0941

E-mail: edersonbastiani@gmail.com

Orientador: Eliseo Berni Reategui

E-mail: eliseoreategui@gmail.com

ANEXO IV

Política De Privacidade

Plugin MTA - POLÍTICA DE PRIVACIDADE
Atualizado em 08/03/2020

Esta Política de Privacidade ("Política") descreve como este aplicativo ("Plugin MTA", "Plugin", "aplicativo", "MTA") coleta, usa e divulga suas informações pessoais. Esta Política se aplica às informações que coletamos quando você utiliza o aplicativo onde esta Política é publicada (coletivamente, os "Serviços"). Podemos alterar as disposições desta Política a qualquer momento e indicaremos quando as alterações foram feitas, modificando a data no topo desta Política. Incentivamos você a revisar a Política sempre que acessar os Serviços para certificar-se de que entende nossas práticas de coleta, uso e divulgação de informações.

O que coletamos?

O aplicativo pode coletar dados que você fornece quando utiliza as suas funcionalidades. Dentre os dados podem estar: O seu e-mail; O identificador do documento no qual o Plugin é executado; Os textos escritos neste documento; O número de log-ins realizados; As ações realizadas (cliques, rastreamento do mouse, análise de texto). O aplicativo pode coletar relatórios de erros automatizados em caso de mau funcionamento do software; tais relatórios de erros podem conter algumas ou todas as informações em seus documentos e podem ser revisados para ajudar a resolver problemas com o aplicativo. Salientamos que estas informações possuem propósito puramente acadêmico e não-comercial, conforme pode ser visto no nosso termo de consentimento livre e esclarecido de pesquisa (clicando aqui).

Como este aplicativo acessa, usa, armazena ou compartilha os dados do usuário do Google?

Os únicos dados pessoais do usuário recebidos são: email. Eles são acessados por meio de login OAuth2. O aplicativo também acessa o identificador do documento no qual o Plugin é executado; os textos escritos neste documento; o número de log-ins realizados e as ações realizadas (cliques, rastreamento do mouse, análise de texto). Os dados de perfil são usados apenas para serem exibidos novamente para o usuário, para responder às mensagens enviadas pelo usuário e para identificar o usuário relacionado a determinado documento do Google Docs. Os dados do documento, como o texto, são utilizados pelo serviço externo de mineração de dados Sobek (disponível em sobek.ufrgs.br/). O identificador do documento é utilizado apenas para associar os textos ao documento em questão. Eles podem ser armazenados em um banco de dados, inclusive não criptografado. O uso de informações recebidas de APIs do Google pelo aplicativo obedecerá à Política de dados do usuário de serviços de API do Google para escopos restritos, incluindo os requisitos de uso limitado. Nós não compartilhamos as suas informações com terceiros que não estejam relacionados aos propósitos acadêmicos deste aplicativo. Ao continuar a usar este site, você aceita esta política de privacidade na íntegra. Se você não concorda com esta política, você não deve usar este site.

Dúvidas?

Em caso de dúvidas, por favor entre em contato conosco através do e-mail:

neutrabalhoacademico@yahoo.com.br

ANEXO V
Termos de Uso

Plugin MTA - TERMOS DE USO
Atualizado em 08/03/2020

Este aplicativo é construído apenas para fins acadêmicos, conforme apontado no termo de consentimento livre e esclarecido de pesquisa (clicando aqui).

Ao continuar a usar este aplicativo, você aceita a política de privacidade e termos de uso, na íntegra. Se você não concorda com esta política, você não deve usar este aplicativo.

Em caso de dúvidas, por favor entre em contato conosco através do e-mail:
neutrabalhoacademico@yahoo.com.br.