



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica

Arielle Aline da Cruz Pereira

**A OCORRÊNCIA DA LINGUAGEM CIENTÍFICA E DA LINGUAGEM
COTIDIANA NAS PRODUÇÕES TEXTUAIS DE ESTUDANTES DA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO EM
QUÍMICA**

Belo Horizonte

2022

Arielle Aline da Cruz Pereira

**A OCORRÊNCIA DA LINGUAGEM CIENTÍFICA E DA LINGUAGEM
COTIDIANA NAS PRODUÇÕES TEXTUAIS DE ESTUDANTES DA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO EM
QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal em Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Ciência e Tecnologia

Agência de fomento (bolsa): FAPEMIG

Belo Horizonte

2022

P436o Pereira, Arielle Aline da Cruz
A ocorrência da linguagem científica e da linguagem cotidiana nas produções textuais de estudantes da educação profissional técnica de nível médio em química /Arielle Aline da Cruz Pereira. – 2022.
100 f. : il.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica.
Orientador: Alexandre da Silva Ferry.
Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

1. Aprendizagem. 2. Linguagem científica. 3. Linguagem cotidiana. I. Ferry, Alexandre da Silva. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDD: 370.1523



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET
Portaria MEC nº. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

Arielle Aline da Cruz Pereira

*“A OCORRÊNCIA DA LINGUAGEM CIENTÍFICA E DA LINGUAGEM
COTIDIANA NAS PRODUÇÕES TEXTUAIS DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO EM QUÍMICA”*

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 25 de janeiro de 2022, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:

Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry – Orientador
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Prof.ª Dr.ª Luciana Aparecida Silva de Azeredo
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Prof.ª Dr.ª Leila Saddi Ortega
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

AGRADECIMENTOS

“Não fui eu que ordenei a você? **Seja forte e corajoso!** Não se apavore nem desanime, pois, o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar” (Josué 1:9). Começo meus agradecimentos com minha passagem bíblica preferida, tão querida que está marcada no meu corpo em forma de tatuagem.

Preciso, antes de tudo e todos, agradecer a Deus, pois sei que Ele me sustentou e me deu forças para não desistir. O mestrado foi uma etapa longa, idealizada, sonhada, almejada por mim e por todos que me rodeiam. Como eu sonhei com tudo que viveria, como eu imaginei como seria cada etapa até o final. Mas, como nada em nossas vidas pode ser totalmente controlado, no meio de todo este longo processo, a pandemia nos pegou de surpresa e tempos difíceis, de medo e insegurança pegaram todos de surpresa, mas se estou aqui escrevendo esses agradecimentos, quer dizer que eu consegui!

Preciso então começar a agradecer. Pois bem, agradeço a minha família, em especial aos meus pais, Mirtes e Carlos, que nunca mediram esforços para que eu fosse feliz; aos meus irmãos, minhas avós, tios, tias, primos e primas, meu muitíssimo obrigada por todo apoio. Gostaria de agradecer às mulheres mais fortes e maravilhosas que sempre cuidaram de mim e sei que sempre cuidarão: minha avó Antônia, minha mãe Mirtes, minha irmã Ariane, minha tia Mary, minha madrinha Silvana, minha mãe do coração Carminha e minhas irmãs do coração Poliana, Camila e Aline.

Agradeço ao meu esposo, Augusto, pelo companheirismo, paciência, amor e carinho demonstrados durante esses anos. Deus foi muito maravilhoso ao te colocar na minha vida e eu sempre serei grata a Ele por isso. Obrigada por demonstrar tanto orgulho ao falar da minha profissão e dos meus estudos para todos, isso sempre me motivou a continuar.

Em especial, também, preciso agradecer aos meus amigos, àqueles que estiveram ao meu lado durante todo esse processo, me apoiando e sempre perguntando como eu estava, se eu precisava de algo, me motivando, demonstrando afeto e dizendo palavras de amor. Geovane, Fernanda, Thayná, Gabriel, Rafael, Ana e Matheus, obrigada por fazerem esse processo mais leve, por me fazerem feliz, por me fazerem sorrir em meio a tantos problemas e dificuldades. Preciso agradecer também a minha irmã de alma, Paulianne, que nunca soltou a

minha mão, que sempre disse para todos com orgulho que teria uma amiga mestra, além do apoio, preciso agradecê-la por um dos maiores presentes que você poderia ter me dado em todo esse longo e difícil processo, sua filha e minha afilhada, Maria, que ainda está em sua barriga, mas “chegou” no momento em que eu mais precisava e eu nunca vou me esquecer disso. Ao meu amigo Luan, minha eterna gratidão pelos conselhos, palavras sábias, carinho e cuidado desde os tempos da faculdade. Por último, e a mais importante durante todo o processo de escrita desta dissertação, agradeço a minha eterna dupla, Danubia, pela sua amizade, companheirismo, humildade, compaixão e tempo dedicados a mim e a esta pesquisa, serei eternamente grata a você.

Aos meus amigos do mestrado: Luciana, Kellyne, Cristiane, Leôncio, Rana, Marina, Vinícius e Silvia, obrigada por caminharem esta estrada comigo, agradeço, de todo o meu coração, por cada risada, por cada almoço juntos, por cada ensinamento e sinto muito pelo fato de não podermos ter tido mais momentos especiais juntos. Torço para que cada um de vocês continue traçando caminhos pessoais, profissionais e acadêmicos cada dia mais vitoriosos.

Aos meus amigos do trabalho: Carol, Paula, Fábio e Lorrainy, agradeço por todas as manhãs leves e felizes ao lado de vocês, mais que amigos de trabalho, vocês são amigos da vida, exemplos de professores. Sou grata por ter cada um de vocês em meu caminho e por poder compartilhar momentos tão especiais juntos.

Agradeço a instituição CEFET-MG pela oportunidade de cursar o Mestrado em Educação Tecnológica de forma gratuita e com extrema qualidade. Agradeço aos doutores e doutoras que, durante esse tempo, puderam compartilhar seus conhecimentos comigo durante aulas, palestras e eventos. Agradeço às agências de fomento CEFET-MG e FAPEMIG pela bolsa de estudos concedida durante o curso. Aos grupos GEMATEC e AMTEC por todos os encontros e trocas. Em especial, agradeço ao meu orientador, Alexandre Ferry, pelo seu apoio, dedicação, paciência e ensinamentos.

Finalizo meus agradecimentos com um trecho da música “Metade”, de Oswaldo Montenegro: “E que minha loucura seja perdoada, porque metade de mim é amor, e a outra metade também.”

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo geral investigar possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana em produções textuais de estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), a fim de contribuir para a compreensão dos processos de construção e compartilhamento de significados ocorridos em práticas educativas em Ciência e Tecnologia. Partindo-se do pressuposto de que a aprendizagem em Ciências é inseparável da aprendizagem da linguagem científica, analisou-se diferentes produções textuais de estudantes de um dos cursos técnicos integrados do CEFET-MG (Técnico em Química), coletadas ao longo de um período letivo, que evidenciavam aspectos da linguagem científica manifestados no modo de expressão escrita, no contexto de desenvolvimento de disciplinas que possuam caráter técnico-profissionalizante, em coexistência com aspectos da linguagem cotidiana. A pesquisa proposta nesta dissertação se caracteriza por uma abordagem quali-quantitativa, com o objetivo de um estudo exploratório e foi desenvolvida em duas etapas tendo como fundamentação metodológica a “Análise Textual Discursiva” de Roque Moraes. A primeira fase foi realizada a partir da coleta de atividades experimentais em grupo, relatórios técnicos em grupo, resolução de questões de provas e cadernos de laboratório produzidos por estudantes que cursaram a disciplina de Introdução à Química Experimental no ano de 2019; já a segunda fase, se deu a partir da análise desses materiais. Todos os procedimentos metodológicos foram realizados após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Em relação aos resultados, entre os quatro materiais analisados, pudemos perceber tensões entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica em apenas dois materiais, sendo eles: atividades experimentais realizadas em grupo e relatórios técnicos produzidos em grupo. Ou seja, nos materiais cadernos de laboratório e resoluções de questões de provas não foram identificadas tensões entre as linguagens científica e cotidiana. Demonstrar como se manifestam essas possíveis tensões nos possibilita pensar e planejar meios de intervenção sobre os processos de ensino e aprendizagem que ocorrem durante as interações discursivas entre professores e estudantes na sala de aula. O tema é considerado pertinente e demanda aprofundamento dos estudos com o objetivo de compreender a apropriação da linguagem científica pelos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica.

Palavras-Chave: Linguagem científica, Linguagem cotidiana, Aprendizagem em Ciências, Análise Textual Discursiva, Redação científica.

ABSTRACT

The present research had as general objective to investigate possible manifestations of tensions between aspects of scientific language and everyday language in textual productions of students of Technical Vocational Education of Secondary Level (EPTNM), in order to contribute to the understanding of the processes of construction and sharing of meanings occurring in educational practices in Science and Technology. Based on the assumption that science learning is inseparable from scientific language learning, different textual productions by students from one of the integrated technical courses of the CEFET-MG (Chemistry Technician), collected over a period of time, which showed aspects of scientific language manifested in the way of written expression, in the context of the development of disciplines that have a technical-professionalizing, in coexistence with aspects of everyday language. The research proposed in this dissertation is characterized by a qualitative-quantitative approach, with the objective of an exploratory study and was developed in two stages having as methodological foundation the “Discursive Textual Analysis” by Roque Moraes. The first phase was carried out from the collection of group experimental activities, group technical reports, resolution of test questions and laboratory notebooks produced by students who took the course Introduction to Experimental Chemistry in 2019; the second phase was based on the analysis of these materials. All methodological procedures were performed after approval by the Research Ethics Committee. Regarding the results, among the four analyzed materials, we could perceive tensions between everyday language and scientific language in only two materials, namely: experimental activities carried out in groups and technical reports produced in groups. That is, in the materials, laboratory notebooks and resolutions of test questions, tensions between scientific and everyday languages were not identified. Demonstrating how these possible tensions are manifested allows us to think and plan means of intervention on the teaching and learning processes that occur during the discursive interactions between teachers and students in the classroom. The topic is considered relevant and demands further studies in order to understand the appropriation of scientific language by students of Vocational and Technological Education.

Keywords: Scientific Language, Everyday Language, Science Learning, Discursive Textual Analysis, Scientific Writing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: interseção dos campos de estudos envolvidos nesta pesquisa.	17
Figura 2: fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical.	80
Figura 3: fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical e verbos no infinitivo impessoal.	81
Figura 4 fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical e verbos no infinitivo impessoal.	82
Figura 5: fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical.	83
Figura 6: fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical e verbos no infinitivo impessoal.	84
Figura 7: fragmento de resolução de questão de prova com metáfora gramatical.	58
Figura 8: fragmento de resolução de questão de prova com metáfora gramatical.	59
Figura 9: fragmento de resolução de questão de prova com metáfora gramatical.	60
Figura 10: fragmento de resolução de questão de prova com metáfora gramatical.	61
Figura 11: fragmento de caderno de laboratório com metáfora gramatical.	64
Figura 12: fragmento de caderno de laboratório com metáfora gramatical.	65
Figura 13: fragmento de caderno de laboratório com verbos no infinitivo impessoal.	66
Figura 14: fragmento de caderno de laboratório com metáfora gramatical e verbos no infinitivo impessoal.	67
Figura 15: fragmento de caderno de laboratório com metáfora gramatical.	68
Figura 16: fragmento de relatório técnico em grupo com metáfora gramatical.	73
Figura 17: fragmento de relatório técnico em grupo com verbos no infinitivo impessoal.	74
Figura 18: fragmento de relatório técnico em grupo com voz passiva sintética do verbo.	75
Figura 19: fragmento de relatório técnico em grupo com voz ativa do verbo.	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resultados da busca avançada no Portal de Periódicos da CAPES, atualizada em setembro de 2021.....	25
Quadro 2: Resultados da busca avançada na base de dados ERIC (PROQUEST), atualizada em setembro de 2021.....	25
Quadro 3: Resultados da busca avançada na base de dados do ENPEC na linha Linguagens e Discurso, atualizada em setembro de 2021.	26
Quadro 4: Resultados da busca avançada na base de dados Scielo, atualizada em setembro de 2021.....	26
Quadro 5: Número de ocorrências observadas para cada marca textual nos registros das atividades experimentais em grupo produzidos pelos estudantes.	77
Quadro 6: Razão entre o número de ocorrências em cada classificação e a quantidade de fragmentos textuais analisados nos registros das atividades experimentais em grupo.	77
Quadro 7: Quantidades de marcas textuais presentes nos fragmentos analisados dos registros das atividades experimentais em grupo.	78
Quadro 8: Exemplos de fragmentos nos registros das atividades experimentais em grupo, quantidade de marcas textuais em cada um deles e suas classificações.	79
Quadro 9: Número de ocorrências observadas para cada marca textual procurada nas questões de provas respondidas pelos estudantes.	55
Quadro 10: Razão entre o número de ocorrências em cada classificação e a quantidade de fragmentos textuais analisados nas questões de provas respondidas pelos estudantes.	55
Quadro 11: Número de tipos de marcas textuais presentes nos fragmentos analisados das questões de provas respondidas pelos estudantes.	56
Quadro 12: Exemplos de fragmentos nas questões de provas respondidas pelos estudantes, número de marcas textuais em cada um deles e suas classificações.	57
Quadro 13: Número de ocorrências observadas para cada marca textual nos textos dos cadernos de laboratório produzidos pelos estudantes.	62
Quadro 14: Razão entre o número de ocorrências em cada classificação e a quantidade de fragmentos textuais analisados nos cadernos de laboratório.....	62

Quadro 15: Quantidades de marcas textuais presentes nos fragmentos analisados nos cadernos de laboratório.	63
Quadro 16: Exemplos de fragmentos encontrados nos cadernos de laboratório, quantidade de marcas textuais em cada um deles e suas classificações.	64
Quadro 18: Razão entre o número de ocorrências em cada classificação e a quantidade de fragmentos textuais analisados nos relatórios técnicos em grupo produzidos pelos estudantes.	69
Quadro 19: Quantidades de marcas textuais presentes nos fragmentos analisados dos relatórios técnicos em grupo produzidos pelos estudantes.....	71
Quadro 20: Exemplos de fragmentos nos relatórios técnicos em grupo produzidos pelos estudantes, quantidade de marcas textuais em cada um deles e suas classificações.....	71

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

AC – Análise de conteúdo

AD – Análise do discurso

AMTEC – Grupo de Pesquisa em Metáforas, Modelos e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência

ATD – Análise textual discursiva

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEFET-MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CNS – Conselho Nacional de Saúde

DI-EA – Diálogos de Ensino de Aprendizagem

ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

EPTNM – Educação Profissional Técnica de Nível Médio

ERIC ProQuest – Educational Resources Information Center

FAC – Focos da Aprendizagem Científica

FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

GEMATEC – Grupo de Estudos de Metáforas e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência

IQE – Introdução à Química Experimental

IRA – Iniciação, resposta, avaliação

IRF – Iniciação, resposta, *follow-up*

PDD – Procedimentos Discursivos Didáticos

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

SciELO – Scientific Electronic Library Online

SIEPEX – Seminário Integração: pesquisa, ensino e extensão

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Apresentação da proposta	13
1.2. Objetivos da pesquisa.....	15
1.2.1. Objetivo geral.....	15
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.3. Apresentação da pesquisadora e sua relação com o objeto da pesquisa	16
1.4. Os campos em que essa pesquisa se insere.....	17
1.5. Justificativa.....	21
1.6. Panorama da dissertação	22
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	24
2.1. Procedimentos da Revisão Bibliográfica.....	24
2.2. Educação Científica e Linguagem Científica.....	27
2.3. Metáfora Gramatical e Linguagem Científica	29
2.4. Ensino de Ciências e Análise Textual Discursiva.....	31
3. REFERENCIAL TEÓRICO	35
3.1. A Gramática Funcional.....	35
3.2. O Processo de Nominalização de Michael Halliday	36
3.3. As diferenças entre a Linguagem Cotidiana e a Linguagem Científica	38
3.4. As vozes do verbo.....	40
3.5. Verbos no infinitivo impessoal.....	41
3.6. Análise Textual Discursiva (ATD).....	42
3.7. Suporte, tipos e gêneros textuais.....	44
4. METODOLOGIA.....	46
4.1. Procedimentos metodológicos	49
4.2. Aspectos éticos da investigação	51
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
5.1. Resoluções das questões de provas	54
5.2. Cadernos de laboratório.....	61
5.3. Relatórios técnicos em grupo.....	69
5.4. Registros das atividades experimentais em grupo.....	76

6. CONCLUSÃO.....	86
REFERÊNCIAS.....	91
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS RESPONSÁVEIS PELOS ESTUDANTES	95
APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) PARA OS ESTUDANTES	98
APÊNDICE C – TERMO DE ANUÊNCIA	100

1. INTRODUÇÃO

A introdução aborda a apresentação da proposta de pesquisa e como a mesma se originou, além de apontar os objetivos da pesquisa; apresentação da pesquisadora e sua relação com o objeto da pesquisa; os campos em que a pesquisa se insere; justificativa e panorama da dissertação.

1.1 Apresentação da proposta

A pesquisa que originou o presente trabalho teve como objetivo investigar possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem cotidiana e da linguagem científica no contexto da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, contribuindo para as práticas educativas no campo da Educação em Ciências.

A comunicação é um processo social: comunicamo-nos melhor com pessoas que utilizam a linguagem na mesma forma que nós a empregamos, isto é, com membros da nossa própria comunidade. Nesse sentido, o ensino de Ciências deve ser visto como um processo social no qual o estudante é introduzido dentro desta comunidade de pessoas que “falam ciência” e compartilham significados específicos (LEMKE, 1997 *apud* OLIVEIRA; QUEIROZ, 2012).

A gramática funcional, trata sobre as regras gramaticais e aborda de forma significativa o envolvimento da língua em situações comunicacionais (NEVES, 2004).

Cotidianamente, substantivos são usados para nomear objetos, animais, pessoas, sentimentos; verbos, para indicar ações, movimentos, estados e fenômenos da natureza. No entanto, a linguagem científica pode causar estranheza ao estudante, já que, ao se deparar com uma situação prática, ele não consegue reconhecer esse “estranho” mundo onde as coisas já não são mais coisas e as ações se transformaram em relações, diferentemente da linguagem cotidiana. A linguagem cotidiana é automática e muito mais próxima da fala; dessa forma a não é necessário refletir sobre o que é dito ou escrito. Já a linguagem científica exige uma reflexão consciente para ser utilizada (MORTIMER; CHAGAS; ALVARENGA, 2016).

Segundo Mortimer (1998), na linguagem cotidiana, o estudante está acostumado a designar seres e coisas por nomes; e processos, por verbos. A partir do momento em que o estudante começa a ter contato com a linguagem científica,

ele se depara com situações em que os nomes se transformam em processos e os verbos expressam relações, e não mais ações. Nesse momento, as dificuldades dos estudantes em transitarem entre as características da linguagem científica e da linguagem cotidiana tornam-se evidentes.

Em consonância com os autores, entre as características discursivas citadas, destaca-se ainda o fato de que o estudante transita por outros discursos usuais em diferentes ambientes nos quais ele está envolto (do livro didático, dos professores, dos colegas, do senso comum, dos fatos experimentais e da mídia). A partir do convívio com esses diversos mundos, o estudante incorpora os diferentes discursos e formula suas próprias respostas.

Silva (2020) diz que:

O conhecimento científico é socialmente construído, a partir da discussão, crítica e revisão de evidências apresentadas para a comunidade científica. Essa negociação de evidências para construção do conhecimento é socialmente mediada pela linguagem. Dessa forma, a linguagem nas aulas de Química deve ser concebida além da simples transmissão de termos químicos e suas definições, mas como meio de socializar os estudantes em uma cultura científica. Adicionalmente, uma sala de aula abriga múltiplos indivíduos imersos em culturas diferentes, o que desafia ainda mais o trabalho do professor nessa socialização. (SILVA, 2020, p. 11).

Diante dessa situação, cria-se nas salas de aula de Ciências uma tensão entre a linguagem científica e a linguagem comum – fator motivador para a realização deste estudo. Essa tensão pode provocar obstáculos à aprendizagem em Ciências, dificultando a construção e o compartilhamento de significados em torno dos conceitos científicos e, possivelmente, prejudicando o processo de atribuição de sentidos por parte dos estudantes.

No ensino de Ciências, a utilização da linguagem científica se apresenta de forma recorrente em diversos discursos na sala de aula. Segundo Mortimer (1998), a linguagem científica e a linguagem comum têm características próprias que as distinguem, por isso, tais características podem tornar a linguagem científica difícil para os estudantes. Uma das várias características que podem diferenciar textos científicos de outras produções textuais é o emprego das vozes dos verbos. Em outras palavras, as diferentes vozes verbais podem ser tomadas como marcas textuais características de diferentes formas de linguagem empregadas nas produções dos textos.

O presente trabalho é decorrente de uma investigação de mestrado em Educação Tecnológica, desenvolvida no âmbito de uma linha de pesquisa sobre práticas educativas em Ciência e Tecnologia. A pesquisa que originou este trabalho tem como objetivo geral investigar possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana durante a fase inicial da formação profissional de estudantes de Química da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), a fim de compreender aspectos da relação entre a aprendizagem em Ciências e o processo de apropriação da linguagem científica ocorridos nesse contexto educativo.

Assim, diante do exposto, este trabalho foi concebido em torno da seguinte questão: como se manifestam as vozes dos verbos (ativa, passiva sintética e passiva analítica), as metáforas gramaticais e os verbos no infinitivo impessoal nas produções textuais de estudantes de Química da EPTNM em fase inicial de formação profissional?

Para responder a proposta de investigação, foram realizados levantamentos das produções textuais de estudantes, com idade média de 15 anos, do 1º ano do curso técnico em Química do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Os textos coletados para análise foram produzidos pelos estudantes durante o desenvolvimento da disciplina técnica Introdução à Química Experimental (IQE), no ano de 2019, na modalidade integrada (Ensino Médio regular juntamente com o curso Técnico em Química).

Acreditamos que essa análise poderá contribuir para a compreensão do modo como se manifestam as tensões entre aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana e, conseqüentemente, a compreensão dos processos de apropriação da linguagem científica na aprendizagem em Ciências.

1.2. Objetivos da pesquisa

1.2.1. Objetivo geral

Contribuir para o campo da Educação em Ciências, no contexto da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, investigando possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana durante a fase inicial da formação profissional de estudantes desse segmento de ensino.

1.2.2. Objetivos específicos

Especificamente, pretende-se identificar, caracterizar e analisar a ocorrência simultânea de marcas textuais da linguagem científica e da linguagem cotidiana presentes em diferentes produções textuais de estudantes de um Curso Técnico em Química da EPTNM.

1.3. Apresentação da pesquisadora e sua relação com o objeto da pesquisa

Desde 2017, quando ainda cursava licenciatura em Letras na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), fui apresentada ao Grupo de Estudos de Metáforas e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência (GEMATEC) e ao Grupo de Pesquisa em Metáforas, Modelos e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência (AMTEC), dos quais ainda faço parte. Por meio desses grupos, eu conheci o Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG, o que, pelo fato de eu trabalhar na área da Educação, como docente de Língua Portuguesa e Língua Inglesa, intensificou o meu interesse em pesquisas nessa área. Com o objetivo de ingressar no mestrado, cursei, em 2018, disciplinas na modalidade isolada para conhecer melhor o programa e sua abrangência.

No final de 2018, participei do processo seletivo para ser aluna regular do mestrado em Educação Tecnológica. Em março de 2019, as aulas tiveram início, e, a partir daí, em reuniões com meu orientador, Alexandre Ferry, em que conversamos sobre nossas áreas de atuação e pensamos em um tema de pesquisa em que pudéssemos trabalhar uma interseção entre Química e Linguagem. A partir dessas conversas, Alexandre demonstrou a mim o seu interesse, enquanto professor de uma disciplina técnica da EPTNM no curso técnico em Química, em compreender o processo de apropriação da linguagem científica por parte dos estudantes que se encontram em fase inicial da formação profissional em Química. Desse interesse, que antes era dele, e depois passou a também ser meu, pela minha formação e atuação como professora de Língua Portuguesa, surgiu o tema desta dissertação.

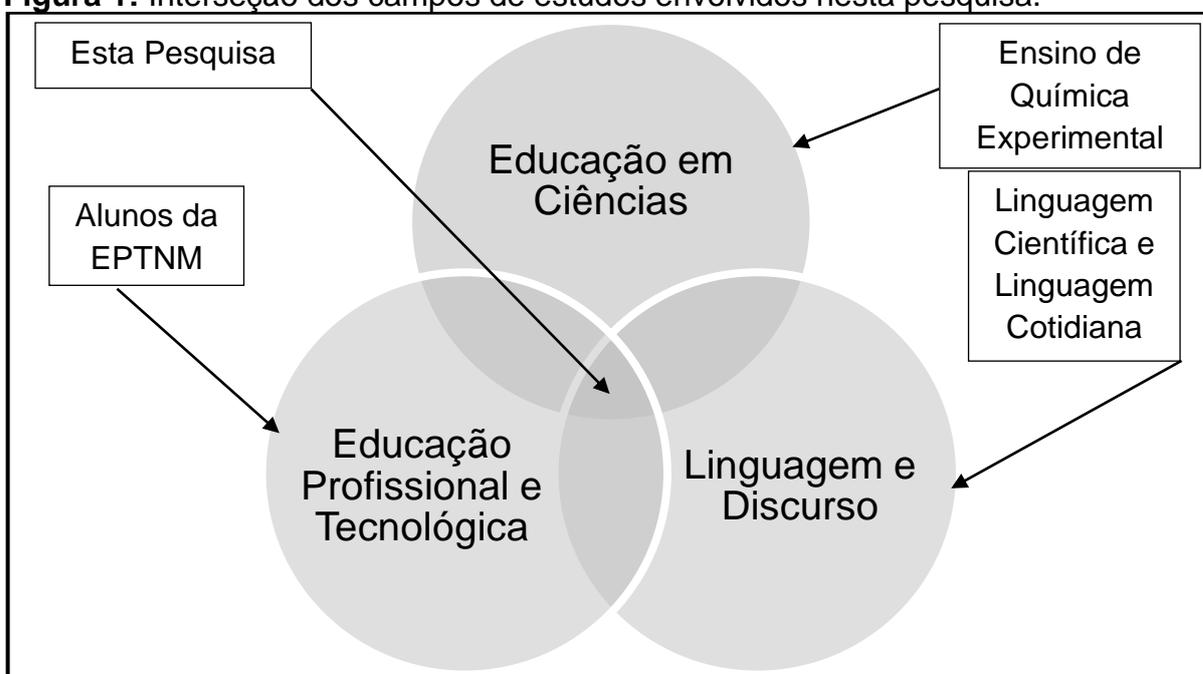
O mestrado tem possibilitado a minha formação como pesquisadora na área da Educação, mais especificamente no estudo sobre linguagem cotidiana e linguagem científica, além de viabilizar a participação em eventos acadêmicos como

o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Seminário Integração: Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPEX), entre outros eventos acadêmicos da área da Educação em Ciências.

1.4. Os campos em que essa pesquisa se insere

Consideramos que essa pesquisa se insere na aproximação de três campos de estudos: i) Educação em Ciências; ii) Educação Profissional e Tecnológica; iii) Linguagem e Discurso, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Interseção dos campos de estudos envolvidos nesta pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A pesquisa está relacionada ao ensino de Química, mais especificamente no contexto da Química Experimental, no âmbito da Educação em Ciências. O estudo da Química pode se configurar como uma ferramenta eficaz para a formação do cidadão, uma vez que o estudo científico permite uma visão mais crítica e consciente acerca dos fenômenos a seu redor (COSTA; SOUZA, 2013). Outro objetivo da Química é despertar o interesse do estudante pelas Ciências e relacioná-la com o seu cotidiano (SILVA, BERTINI; ALVES, 2018).

Ainda sobre o ensino de Química, Newbold (1987, *apud* SANTOS e SCHNETZLER, 2003, p. 48) diz que:

Atualmente, a Química é a chave para a maior parte das grandes preocupações das quais depende o futuro da humanidade, sejam elas: energia, poluição, recursos naturais, saúde ou população. De fato, a Química tornou-se um dos componentes do destino do gênero humano. Entretanto, quantas pessoas, entre o público em geral, sabem um pouco que seja a respeito da relevância da Química para o bem-estar humano? Infelizmente, muito poucas, conforme parece... Certamente, é essencial que se faça com que cada cidadão ao menos tome consciência de algumas das enormes contribuições da Química à vida moderna. Deveria ser fascinante perceber que todos os processos da vida, do nascimento à morte, estão intimamente associados às transformações químicas. A qualidade de vida que desfrutamos depende em larga escala dos benefícios advindos de descobertas químicas, e nós, como cidadãos, somos continuamente requisitados para tomar decisões em assuntos relacionados com a Química. Não devemos, entretanto, ignorar os aspectos negativos associados a progressos baseados na Química, pois fazê-lo seria fechar os olhos à realidade.

Sobre a Educação Profissional e Tecnológica, esta pesquisa está relacionada ao curso técnico em Química do CEFET-MG, mais especificamente aos materiais produzidos pelos estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio na disciplina de Introdução à Química Experimental, ofertada no primeiro ano desse curso. A Educação Tecnológica é um termo de difícil definição, devido a sua multiplicidade de significados abordada por diferentes autores (DURÃES, 2009). Além disso, educação tecnológica pode ser vista como um processo em que o estudante adquire competências quanto ao conhecimento tecnológico (sócio / histórico / técnico / tecnológico / metodológico) em combinação com elementos cognitivos do saber, do saber fazer e do saber ser e estar (AGUAYO; LAMA, 1998). A educação tecnológica seria, assim, a mediação entre educação e tecnologia para fomentar um ensino transformador em que muito mais que saber fazer, o estudante possa saber ser (GRINSPUN, 2001).

O curso técnico em Química do CEFET-MG¹ é organizado de modo a propiciar uma formação sólida e abrangente dos conteúdos dessa área de conhecimento, em todas as suas modalidades de cunho científico e tecnológico e de domínio de técnicas necessárias ao trabalho em laboratórios, no controle de qualidade de matérias-primas e produtos, conforme normas técnicas e de segurança, bem como no controle e operação de processos industriais.

¹ Informações retiradas do *site* oficial da instituição e do Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

O objetivo do curso é formar profissionais para planejar, coordenar, executar, controlar, supervisionar processos industriais e laboratoriais, além de participar no desenvolvimento de produtos e validação de métodos.

Após sua formação, o técnico em Química deve ser capaz de dominar técnicas básicas necessárias ao trabalho em laboratórios, executar atividades relacionadas à produção, à otimização de processos e produtos e ao controle ambiental em diversos segmentos da indústria. Pode ainda conduzir análises químicas qualitativas e quantitativas, físico-químicas e microbiológicas. Entre outras atividades, emprega processos de manuseio, tratamento e descarte de materiais e resíduos, tendo em vista a gestão ambiental.

No CEFET-MG, o curso técnico em Química é ofertado em três modalidades, sendo elas: integrada, subsequente e concomitância externa. Na modalidade integrada, o aluno cursa o Ensino Médio regular juntamente com o curso técnico, em 3 anos. Na subsequente, o estudante conclui a formação no Ensino Médio (3 anos) e, na sequência, inicia o curso técnico (com duração de 2 anos) na mesma instituição de ensino. Na modalidade concomitância externa, o aluno, que já concluiu o Ensino Médio, não necessariamente na mesma instituição de ensino, começa o curso técnico, com duração de 2 anos.

Uma das disciplinas do curso, Introdução à Química Experimental, ofertada no primeiro semestre letivo, tem por objetivo fazer com que ao final do ano letivo o aluno seja capaz de:

- Conhecer e aplicar noções gerais e específicas de segurança em laboratórios químicos.
- Conhecer as principais técnicas usadas em laboratórios químicos;
- Reconhecer e utilizar vidrarias, utensílios e equipamentos variados de uso comum em laboratórios químicos.
- Elaborar relatórios técnicos.
- Conhecer documentação específica de laboratórios químicos: FISPQ (Ficha de informações de segurança de produtos químicos), POP (Procedimento Operacional Padrão) e Mapa de Risco.
- Conhecer e aplicar regras gerais e específicas para a organização e funcionamento de laboratórios químicos.

- Conhecer procedimentos para situações de emergência e noções de primeiros socorros.
- Manipular produtos químicos sólidos e líquidos em diversas operações típicas de laboratórios químicos.

O conteúdo programático da disciplina aborda os seguintes itens: Organização e Funcionamento de Laboratórios; Normas Gerais de Segurança em Laboratórios Químicos; Elaboração de Relatórios Técnicos; Equipamentos e Instrumentos de Laboratórios Químicos; Técnicas Básicas de Laboratórios Químicos; Gerenciamento de Laboratórios.

A metodologia de ensino adotada consiste no desenvolvimento de atividades práticas que permitam a aprendizagem e o desenvolvimento de técnicas básicas de laboratório. Essas atividades experimentais devem ser, sempre que possível, desenvolvidas individualmente pelos estudantes, de modo que o professor consiga acompanhar a execução das técnicas um a um. Além das atividades práticas, a disciplina também pode contemplar aulas expositivas dialogadas, atividades em grupo, seminários, exercícios de aplicação e elaboração de relatórios técnicos.

No laboratório em que ocorrem as aulas práticas da disciplina de Introdução à Química Experimental (IQE), os alunos são instruídos sobre a correta realização de diversas atividades rotineiras em um laboratório de Química, como medições de massa e volume, manipulações, conduta de segurança, administração de estoque de reagentes e diversas outras.

No que se refere à Linguagem e Discurso, há a necessidade de apresentar as definições dessas palavras. De acordo com o Dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa Aulete digital, iniciado por Caldas Aulete (1823-1878), a definição de linguagem é:

(lin.gua.gem)

sf.

1. Ling. Sistema de sinais us. pelo homem para expressar seu pensamento tanto na fala quanto na escrita.
2. Qualquer conjunto de símbolos us. para codificar e decodificar dados (linguagem de computação).
3. Forma de expressão própria de um grupo social ou profissional; JARGÃO.
4. Fala, linguajar.
5. Língua (5).
6. Tudo que serve para exprimir sensações ou ideias (linguagem corporal).
7. Voz dos animais.

A definição que está relacionada a esta pesquisa é a de número 1, que apresenta linguagem como um sistema de sinais usado pelo homem para expressar seu pensamento na fala e na escrita. Este conceito se conecta ao uso da linguagem científica e da linguagem cotidiana nos materiais produzidos pelos estudantes da EPTNM na disciplina Introdução à Química Experimental.

Ainda de acordo com o referido dicionário, a definição de discurso é:

(dis.cur.so)

sm.

1. Exposição oral feita em público ou preparada para ser lida em público, pelo próprio orador ou não: *Preparou um discurso especial para a cerimônia.*
2. Ação ou modo de expressar oralmente pensamentos, opiniões: *Tinha um discurso convincente.*
3. Conjunto de sentenças que constituem uma disciplina, teoria etc. (discurso psicanalítico).
4. Ling. Unidade da língua maior do que a frase; ENUNCIADO
5. Ling. Qualquer instância autêntica de uso da língua em todas as suas manifestações, nas modalidades escrita ou falada, incluindo o contexto de sua produção.
6. Ling. Qualquer enunciado, oral ou escrito, que estabelece uma comunicação entre seu emissor (locutor) e seu receptor (interlocutor).
7. Fil. Encadeamento lógico de enunciados, um levando seqüencialmente ao outro.
8. Depr. Pop. Fala longa e entediante, visando dar lição de moral: *Não me venha com esse discurso, pois já corrigi meu erro.*
[F.: Do lat. *discursus*. Hom./Par.: *discurso* (fl. de *discursar*)].

Para esta pesquisa, o conceito que melhor se aplica é o de número 5, que define discurso como um elemento da linguagem que é utilizado de forma autêntica em todas as suas manifestações, sejam elas escritas ou faladas, incluindo o contexto em que foi produzido. Ainda sobre discurso, Mortimer (1998) destaca o fato de que o estudante transita por outros discursos usuais em diferentes ambientes nos quais ele está envolto (do livro didático, dos professores, dos colegas, do senso comum, dos fatos experimentais e da mídia). A partir do convívio com esses diversos mundos, o estudante incorpora os diferentes discursos e formula suas próprias respostas.

1.5. Justificativa

Percebe-se uma tensão entre a linguagem científica e a linguagem comum em salas de aula de Ciências – fator motivador para a realização da presente proposta de pesquisa. Essa tensão pode provocar obstáculos à aprendizagem em

Ciências, dificultando a construção e o compartilhamento de significados em torno dos conceitos científicos e, possivelmente, prejudicando o processo de atribuição de sentidos por parte dos estudantes.

No ensino de Ciências, a utilização da linguagem científica se apresenta de forma recorrente em diversos discursos na sala de aula. Segundo Mortimer (1998), a linguagem científica e a linguagem comum têm características próprias que as distinguem, por isso, tais características podem tornam a linguagem científica difícil para os estudantes. Cabe ainda considerar que no âmbito da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) assegura o desenvolvimento das competências específicas de área, a cada uma delas é relacionado um conjunto de habilidades, que representa as aprendizagens essenciais a serem garantidas. As áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química), seguem uma mesma estrutura: definição de competências específicas de área e habilidades que lhes correspondem (BNCC, 2018).

Considera-se importante que novas pesquisas sobre a temática sejam realizadas a fim de compreender a percepção dos estudantes em relação ao uso da linguagem científica nos textos escritos por eles, pois se entende que a aprendizagem em Ciências é um processo inseparável da aprendizagem da linguagem científica.

O tema da pesquisa é considerado pertinente e demanda aprofundamento dos estudos com o objetivo de compreender a apropriação da linguagem científica pelos estudantes da Educação Tecnológica. Discutir como se manifestam essas possíveis tensões nos possibilita pensar e planejar meios de intervenção sobre os processos de ensino e aprendizagem que ocorrem durante as interações discursivas entre professores e estudantes.

1.6. Panorama da dissertação

Esta dissertação foi dividida em seis capítulos. No primeiro capítulo, apresentamos a proposta da investigação, assim como os objetivos geral e específicos, apresentação da pesquisadora e sua relação com o objeto da pesquisa, os campos em que a pesquisa se insere e a justificativa.

O segundo capítulo é dedicado à revisão bibliográfica, em que procedemos com uma busca em quatro bases de dados: CAPES, ERIC ProQuest, Scielo Brasil e

Anais do ENPEC. Tivemos por objetivo conhecer um pouco melhor as pesquisas que têm sido desenvolvidas no campo da linguagem no ensino de Ciências, fazendo uma interseção entre linguagem cotidiana e linguagem científica.

No capítulo três, abordamos nosso referencial teórico. No campo da Gramática Funcional usamos como referência Neves (2004), Neves (2018), Halliday (1985 *apud* NEVES, 2018) e Fragoso (2003). Para tratar do Processo de Nominalização de Michael Halliday, empregamos Halliday (1993 *apud* MORTIMER, 2018), Halliday (1993 *apud* SILVA, 2020) e Mortimer (2016). Utilizamos Mortimer (2018), Childs *et al.* (2015), Childs e Markic (2016 *apud* SILVA, 2020) e Mortimer e Scott (2002) para tratar os conceitos de linguagem cotidiana e linguagem científica. As definições de vozes verbais e verbos no infinitivo impessoal foram apresentados por Cegalla (1993), Terra (2014) e Cereja e Cochar (2013). Para tratar sobre a Análise Textual Discursiva (ATD), utilizamos os conceitos de Moraes e Galiazzi (2007); para Análise do Conteúdo (AC), Minayo (2000) e Bardin (1979 *apud* Minayo, 2000); e para Análise do Discurso (AD), Minayo (2000) e Pêcheux (1988 *apud* Minayo 2000). Marcuschi (2002) e Travaglia (2007) apresentam os conceitos de suporte, tipos e gêneros textuais.

O capítulo quatro traz os procedimentos metodológicos utilizados durante a investigação, desde a etapa de planejamento até a análise dos resultados. Nele é possível que o leitor compreenda todo o processo de idealização da pesquisa, como foi feito o levantamento dos materiais, bem como a análise destes, seguindo as recomendações metodológicas de Moraes (2003), da seguinte forma: 1ª) Levantamento dos materiais produzidos pelos estudantes, 2ª) Desmontagem dos textos, 3ª) Busca e classificação das marcas textuais da linguagem científica e da linguagem cotidiana, 4ª) Análise dos materiais.

No quinto capítulo são apresentados quadros com a análise quantitativa que foi realizada sobre os materiais, e, de forma discursiva, a análise qualitativa destes, apresentando os resultados e discussões da pesquisa. Além disso, também são apresentadas imagens com exemplos de fragmentos extraídos das produções analisadas.

Por fim, no sexto capítulo, apresentamos a conclusão, na qual retomamos nosso problema de pesquisa a partir dos resultados obtidos na investigação e apontamos reflexões sobre possíveis pesquisas futuras.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta a revisão bibliográfica que expõe os conceitos dos construtos teóricos estudados e as principais teorias relacionadas aos temas abordados, indispensáveis para a compreensão do estudo.

2.1. Procedimentos da Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica deste estudo foi realizada nas bases de dados do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio da busca avançada, e em mais três bases de dados: *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO Brasil), Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) na linha Linguagens e Discurso, e na *Educational Resources Information Center* (ERIC ProQuest). A ERIC consiste em uma base de dados da área da educação reconhecida e utilizada mundialmente e possui mais de 1,5 milhão de materiais para consulta; já a *Scielo* Brasil é uma biblioteca digital de livre acesso de publicações digitais de periódicos científicos brasileiros (FERRY, 2016).

A busca dos estudos foi realizada durante o ano de 2019 e atualizada em setembro de 2021. Para a busca dos artigos, foram utilizados operadores booleanos AND e OR, que informam ao sistema de busca como combinar os descritores para adição ou alternância entre os termos.

A primeira busca no portal da CAPES foi realizada com o termo, em inglês, “*science education*” (educação em ciências). Entretanto, a busca retornou em milhares de artigos, o que inviabilizou a seleção e o tratamento dos trabalhos que se aproximavam da temática de investigação deste estudo, sendo necessária a associação com outros termos mais específicos da pesquisa.

Para um melhor direcionamento das próximas consultas, optou-se, inicialmente, pela elaboração de expressões booleanas com termos descritores em língua inglesa. Nesta perspectiva, a expressão booleana “*gramatical metaphor*” AND “*science education*” foi aplicada, o que gerou resultado de 02 artigos.

Diante deste resultado, utilizaram-se expressões de maior interesse para o objeto de estudo, em língua portuguesa e em língua inglesa, com o intuito de aumentar a abrangência de consulta. Para tanto, foram utilizados os seguintes

termos combinados entre si: “metáfora gramatical”, “*grammatical metaphor*”, “linguagem cotidiana”, “*everyday language*”, “linguagem científica”, “*scientific language*”, “educação em ciências”, “*science education*”, “análise textual discursiva”, “*discursive textual analysis*”, “redação científica”, “*scientific writing*”.

Os resultados encontrados nas referidas bases de dados pesquisadas estão apresentados nos Quadros 1, 2, 3 e 4. O volume de artigos levantados sobre o tema foi considerável, mas somente uma pequena quantidade foi relevante para atender os objetivos e a problemática de pesquisa pré-estabelecidos.

Quadro 1: Resultados da busca avançada no Portal de Periódicos da CAPES, atualizada em setembro de 2021.

Expressão booleana	Resultados	Selecionados
(qualquer lugar) <i>science education</i> AND <i>grammatical metaphor</i>	02	00
(qualquer lugar) metáfora gramatical AND educação em ciências	00	00
(assunto) <i>science education</i> AND <i>everyday language</i>	01	00
(qualquer lugar) <i>science education</i> AND <i>discursive textual analysis</i>	43	04
(assunto) <i>science education</i> AND <i>scientific writing</i>	03	00
(assunto) <i>science education</i> AND <i>scientific language</i>	05	02
(qualquer lugar) <i>grammatical metaphor</i> AND <i>scientific language</i>	09	05
Total		11

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Quadro 2: Resultados da busca avançada na base de dados ERIC (ProQuest), atualizada em setembro de 2021.

Expressão booleana	Resultados	Selecionados
(qualquer lugar) “ <i>grammatical metaphor</i> ” AND (“ <i>everyday language</i> ” OR “ <i>science education</i> ” OR “ <i>discursive textual analysis</i> ” OR “ <i>scientific writing</i> ” OR “ <i>scientific language</i> ”)	30	03
(qualquer lugar) “ <i>everyday language</i> ” AND (“ <i>grammatical metaphor</i> ” OR “ <i>science education</i> ” OR “ <i>discursive textual analysis</i> ” OR “ <i>scientific writing</i> ” OR “ <i>scientific language</i> ”)	00	00
Total		03

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Quadro 3: Resultados da busca avançada na base de dados do ENPEC na linha Linguagens e Discurso, atualizada em setembro de 2021.

Expressão booleana	Resultados	Selecionados
(qualquer lugar) “ <i>scientific language</i> ” AND (“ <i>everyday language</i> ” OR “ <i>science education</i> ” OR “ <i>discursive textual analysis</i> ” OR “ <i>scientific writing</i> ” OR “ <i>grammatical metaphor</i> ”)	05	01
(qualquer lugar) “ <i>everyday language</i> ” AND (“ <i>grammatical metaphor</i> ” OR “ <i>science education</i> ” OR “ <i>discursive textual analysis</i> ” OR “ <i>scientific writing</i> ” OR “ <i>scientific language</i> ”)	03	01
(qualquer lugar) “ <i>discursive textual analysis</i> ” AND (“ <i>grammatical metaphor</i> ” OR “ <i>science education</i> ” OR “ <i>everyday language</i> ” OR “ <i>scientific writing</i> ” OR “ <i>scientific language</i> ”)	04	03
Total		05

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Quadro 4: Resultados da busca avançada na base de dados Scielo, atualizada em setembro de 2021.

Expressão booleana	Resultados	Selecionados
(todos os índices) <i>grammatical metaphor</i> AND <i>science education</i>	00	00
(todos os índices) <i>science education</i> AND <i>everyday language</i>	03	00
(todos os índices) <i>science education</i> AND <i>discursive textual analysis</i>	12	02
(todos os índices) <i>science education</i> AND <i>scientific writing</i>	02	00
(todos os índices) <i>science education</i> AND <i>scientific language</i>	22	03
(todos os índices) <i>grammatical metaphor</i> AND <i>scientific language</i>	00	00
(todos os índices) <i>grammatical metaphor</i> AND (<i>everyday language</i> OR <i>science education</i> OR <i>discursive textual analysis</i> OR <i>scientific writing</i> OR <i>scientific language</i>)	00	00
(título) <i>everyday language</i> AND (<i>grammatical metaphor</i> OR <i>science education</i> OR <i>discursive textual analysis</i> OR <i>scientific writing</i> OR <i>scientific language</i>)	00	00
Total		05

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os Quadros 1, 2, 3 e 4 apresentam os dados encontrados em cada base de dados mencionada, que geraram um *corpus* de revisão constituído por 09 artigos, número inferior ao total dos três quadros, devido a alguns artigos estarem duplicados e indexados em mais de uma base de dados.

Dessa forma, por meio de uma primeira leitura sumária dos trabalhos selecionados, foi possível perceber que nenhum trabalho está voltado diretamente para o objetivo deste estudo, isto é, investigar possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem cotidiana e da linguagem científica no contexto da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (mais especificamente nas práticas educativas no campo da Educação em Ciências), o que contribui para justificar a necessidade e o interesse na proposta de investigação apresentada nesta dissertação.

2.2. Educação Científica e Linguagem Científica

A revisão bibliográfica identificou 02 artigos com a expressão booleana relacionada à Educação Científica e à Linguagem Científica. O primeiro artigo foi publicado em 2019, intitulado “Um estudo da linguagem da química orgânica na perspectiva do método marxista e da Psicologia Histórico-Cultural”, de Silva e Messeder Neto (2019). Neste trabalho, os autores buscaram como método a Psicologia Histórico-Cultural desenvolvida por Vygotsky e seus seguidores, fundamentada na análise e na perspectiva histórico-investigativa marxiana e posteriormente utilizada por Vygotsky, quais sejam, o conceito de unidade mínima de análise; a apreensão histórica das categorias de estudo e a definição dos antagonismos essenciais que pautam a concretude histórica dos fenômenos. Assim, esse método de análise foi utilizado para o estudo da linguagem da química orgânica no estudo.

Para justificar a discussão, os autores destacam que a Química se trata de uma ciência caracterizada por fazer uso de grande quantidade de representações simbólicas como modelos para átomo, fórmulas químicas, estruturas moleculares, entre outras. Neste contexto, o sistema de signos, letras, palavras, símbolos, de modo geral, foi criado pelo ser humano com o objetivo de comunicação e troca de informações específicas e elaboradas, possibilitando um grande avanço para a humanidade (SILVA; MESSEDER NETO, 2019).

Assim, baseados nos estudos de Vygotsky, Silva e Messeder Neto (2019, p. 2) afirmam que “à medida que a espécie humana passa a se comunicar através dos signos de forma racionalmente lógica e elaborada, surge a possibilidade da comunicação de ideias, de conceitos, daquilo que seja abstrato”. Neste sentido,

a simbologia para a Química possui uma especificidade diferente do que em outros âmbitos do conhecimento humano, por tratar de entidades de níveis submicroscópios, imperceptíveis pelos órgãos do sentido, em que sua comunicação só pode ser estabelecida por meio de representações simbólicas. Dessa forma, para que essa correlação seja estabelecida, foi necessário criar uma linguagem para discutir o microcosmo.

Como toda linguagem se desenvolve na mesma medida que as estruturas do pensamento evoluem do concreto para o abstrato e vice-versa, cabe considerar que as dificuldades de aprendizagem da linguagem da Química estão associadas à diferença entre a linguagem comum e a linguagem científica, que pode gerar estranheza por parte dos alunos. A linguagem comum é automática e mais próxima da forma com que as pessoas falam, já a linguagem científica necessita de uma reflexão consciente do seu uso (SILVA; MESSEDER NETO, 2019).

Segundo Silva e Messeder Neto (2019), tal estranheza por parte dos alunos na aula de Ciências trata-se de uma mudança na sintaxe da frase a qual ainda não estão acostumados, visto que, na linguagem cotidiana, coisas e seres são designados por nomes e processos por verbos, e, na linguagem científica os alunos se deparam com processos que se transformam em nomes ou grupos nominais, e que não expressam mais ações, mas sim relações. Assim, é possível perceber a necessidade de que os professores reflitam sobre as categorias da unidade de análise, historicidade e relações dialéticas que existem em cada conteúdo científico.

Já o segundo artigo foi publicado em 2018, intitulado “Conscientização dos professores do ensino fundamental grego sobre as características especiais da linguagem científica: implicações para os currículos de ciências e o desenvolvimento profissional dos professores”, de Sagiannis e Dimopoulos.

Sagiannis e Dimopoulos (2018) realizaram um estudo exploratório que tinha como objetivo investigar até que ponto professores do Ensino Fundamental reconhecem as características da linguagem científica, e, em seguida investigar o papel funcional que é atribuído a essas características na construção do discurso científico. Assim, para a coleta de dados, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 30 professores. Além disso, utilizou-se como materiais-estímulo, duas versões de um trecho de uma página, variando em especialização linguística.

Como resultados, percebeu-se que os professores reconheceram a versão altamente especializada linguisticamente, entretanto, eram menos capazes de mencionar de forma espontânea características específicas que contribuíam para essa especialização. Cabe ainda apontar que os docentes falharam em reconhecer a complexidade sintática como uma característica do trecho especializado, mesmo após terem sido explicitamente testados para fazê-lo. Ademais, descobriu-se que os professores apenas estão parcialmente cientes do papel funcional que esses recursos desempenham na construção da visão de mundo científica, visto que os educadores colocam ênfase no papel comunicativo e não no papel epistemológico das características linguísticas correspondentes (SAGIANNIS; DIMOPOULOS, 2018).

Tais achados contribuem para enfatizar a necessidade de certas intervenções tanto no nível inicial e em serviço da formação de professores, quanto no nível dos currículos de Ciências. Neste sentido, observa-se que o artigo trata da apropriação da linguagem científica por parte dos professores e não pelos alunos, o que traz uma reflexão sobre a necessidade dessa apropriação dos docentes, com o intuito de envolver os estudantes na aprendizagem baseada na investigação, a fim de promover a alfabetização científica para todos.

2.3. Metáfora Gramatical e Linguagem Científica

Dos artigos identificados na revisão bibliográfica sobre Metáfora Gramatical e Linguagem Científica, foram selecionados dois artigos. O primeiro artigo, intitulado “Linguagem e o processo de ensino e aprendizagem em Química: leituras contemporâneas de Vygotsky apoiadas por Tomasello”, de Silva (2020), foi considerado para análise.

Neste trabalho, sob uma perspectiva sociocultural, Silva (2020) ressalta o papel da linguagem no processo de ensino e aprendizagem em Química, que ultrapassa a simples característica de um veículo para a transferência de informações. Dessa forma, baseado nos estudos de Vygotsky, o autor destaca a importância da natureza social e cultural das atividades mentais, e enfatiza o processo de ensino e aprendizagem. E, juntamente com as ideias de Tomasello, é enriquecida a discussão dos processos culturais do desenvolvimento da aquisição da linguagem.

A discussão do estudo é realizada em forma de ensaio teórico, conduzida a partir de leituras contemporâneas de Vygotsky e Tomasello, que possibilitou serem estabelecidas algumas aproximações entre suas ideias. Essas semelhanças permitem elucidar a compreensão dos professores sobre o novo papel da linguagem, e salienta implicações relevantes voltadas para o processo de ensino e aprendizagem em Química, como:

[...] i) os estudantes precisam participar de sua própria aquisição da linguagem científica; ii) essa aquisição pode ser mais efetiva pela problematização, e não pela memorização e, iii) os professores devem reconhecer como os estudantes estão percebendo essa linguagem, e não, simplesmente, considerá-la como já adquirida. (SILVA, 2020, p. 11).

Conforme aponta Silva (2020), o problema da linguagem no ensino e aprendizagem em Química também está associado com as características da linguagem científica pela linguagem comum. Como exemplo, é citado o estudo de Halliday (1993), que caracteriza a linguagem científica como sendo uma linguagem específica na qual ocorrem processos de nominalização (metáfora gramatical), o que, conseqüentemente, aumenta a sua densidade léxica, visto que grande parte dos termos utilizados portam significados interligados numa estrutura conceitual.

Em síntese, Silva (2020) salienta a necessidade de outros pesquisadores da área darem continuidade ao debate sobre o novo papel da linguagem, pois além das dificuldades apontadas neste ensaio, cabe considerar, como exemplo, que o processo de nominalização (metáfora gramatical) apresenta-se como fonte importante de dificuldade para a aquisição da linguagem científica.

No trabalho de Nascimento *et al.* (2019), os autores buscaram analisar como ocorre a apropriação da linguagem química por meio de jogos didáticos, desenvolvida em um estudo de caso em uma Escola de Referência na cidade de Salgadinho, no estado de Pernambuco. Os participantes da pesquisa foram alunos de duas turmas da 1ª série do Ensino Médio. Foi proposto aos estudantes a elaboração de jogos didáticos sobre o conteúdo de Funções Inorgânicas e a escrita de memoriais individuais dessa vivência que foram analisados a partir da Análise de Conteúdo.

Como resultados, destaca-se que a apropriação da linguagem química com intermédio dos jogos ocorreu quando os estudantes se identificaram com o jogo

didático, o que possibilitou a promoção do processo de internalização e construção dos conhecimentos (NASCIMENTO *et al.*, 2019).

A aproximação da linguagem científica é essencial para compreender os significados que a permeiam e a construção dessa significação somente é possível com a internalização dos conhecimentos, processo esse que ocorre socialmente e depois de forma pessoal, “assim é no social que são gerados os significados da linguagem que são internalizados do exterior na formação dos conhecimentos específicos da área” (NASCIMENTO *et al.*, 2019, p. 6).

2.4. Ensino de Ciências e Análise Textual Discursiva

Os descritores Ensino de Ciências e Análise Textual Discursiva (ATD) resultaram em cinco artigos selecionados para análise. O primeiro, de autoria de Sousa e Galiuzzi (2018), intitulado “O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos”. Já o segundo artigo, mesmo tendo sido publicado há mais de 5 anos, foi considerado nessa revisão por trazer informações sobre o discurso em salas de aula de Ciências, intitulado “Uma estrutura analítica baseada na teoria da atividade para investigar o discurso em salas de aula de ciências”, tendo como autores Vieira, Kelly e Nascimento (2012).

Sousa e Galiuzzi (2018) ressaltam que a Análise Textual Discursiva (ATD) vem sendo muito utilizada nos programas de pós-graduação do Brasil, tendo alcançado mais de mil e duzentas citações em trabalhos de pesquisa em Língua Portuguesa há mais de uma década. Neste contexto, a ATD é utilizada como uma metodologia de análise de informação de natureza qualitativa para produzir novas compreensões sobre textos e discursos.

O objetivo do artigo de Souza e Galiuzzi (2018, p. 800) era compreender como se mostra a ATD desenvolvida em resumos e teses de doutorado, ou seja, “o que dos resumos das pesquisas se mostrou na linguagem para que ocorresse a fusão de horizontes de compreensão dos pesquisadores das teses analisadas, dos autores deste texto e da própria ATD”.

Para a coleta de dados, analisaram-se dezesseis resumos de teses defendidas entre os anos de 2012 e 2017, em um Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, que utilizaram a ATD como metodologia. Na análise dos

dados, partiu-se de um exercício fenomenológico, e, posteriormente de uma análise hermenêutica, voltada para a busca da etimologia das palavras para ampliar os significados da linguagem. Dessa forma, compreendeu-se que a ATD é uma metodologia cada vez mais inserida na hermenêutica gadameriana (SOUZA; GALIAZZI, 2018).

Além disso, conforme destacam Souza e Galiuzzi (2018, p. 813), ao considerar o diálogo sobre a ATD, existe a possibilidade de intensidade, de atentar-se para a importância da descrição “fenomenológica em um movimento de escuta ao que se mostra na interlocução empírica para o exercício hermenêutico de atenção às palavras do pesquisador, para que as pré-compreensões se estendam a compreensões ampliadas”.

No trabalho de Vieira, Kelly e Nascimento (2012), os autores introduziram uma nova estrutura para analisar o discurso em salas de aula de Ciências em um curso de formação de professores de Física. Para tanto, foram adaptados dois campos de pesquisa com o intuito de desenvolver a estrutura analítica da teoria da atividade, nos quais foram aplicados níveis de análise para organizar e estruturar as análises do discurso. No contexto da linguística, foram utilizados recursos da sociolinguística e da linguística textual para realizar análises dos níveis da ação e da operação, e pistas de contextualização voltadas para considerar os modos pelos quais os participantes segmentaram suas conversações em sala de aula.

Por meio da linguística textual, foi considerado um conjunto de categorias para analisar os modos de organização da linguagem: argumentação, explicação, narração, descrição, injunção e diálogo. E a partir dessa análise, foi proposto o exame dos movimentos discursivos do professor, denominados no artigo de Procedimentos Discursivos Didáticos (PDD). Assim, essa estrutura ofereceu meios de situar esses PDD em distintos modos de organização da linguagem, e examinar as funções que os PDD cumprem em eventos, além de considerar os objetivos didáticos relevantes (VIEIRA; KELLY; NASCIMENTO, 2012).

Dessa forma, a estrutura analítica foi aplicada com o objetivo de analisar a emergência e o desenvolvimento de uma situação argumentativa e investigar os seus PDD específicos e as suas funções. Como conclusão, Vieira, Kelly e Nascimento (2012) acreditam que se a estrutura atender a esse requisito, esta pode ser de grande utilidade para ter um impacto real nas práticas dos professores, e na compreensão dos pesquisadores sobre o discurso em salas de aula de Ciências.

O trabalho de Filgueira, Arruda e Passos (2019), intitulado “Análise de Diálogos de Ensino e Aprendizagem à Luz dos Focos da Aprendizagem Científica”, apresentou os resultados de uma pesquisa realizada com um docente de Física, de uma Instituição Pública Federal, em que foram filmadas duas aulas, com a temática queda livre e vetores. Assim, por meio do texto proveniente das transcrições, e utilizando-se da ATD, os diálogos foram categorizados entre o docente e os alunos durante as aulas, denominados de Diálogos de Ensino de Aprendizagem (DI-EA). Os Focos da Aprendizagem Científica (FAC) foram utilizados com categorias para cada diálogo, em que foi identificado o foco correspondente ao docente e aos estudantes.

Como resultados, foi possível perceber um maior foco e interação dos estudantes com o docente nas aulas em que foram desenvolvidas atividades experimentais, que possuem estreita relação com esse foco, e pela perspectiva dialógica adotada pelo docente na interação com os estudantes, buscando envolvê-los com a discussão dos conceitos estudados (FILGUEIRA; ARRUDA; PASSOS, 2019).

Estudo semelhante foi realizado por Carvalho e Abid (2019) ao tratarem da relevância das interações discursivas para a promoção da argumentação em aulas de Ciências, em que foram selecionados recortes de dois episódios de uma sequência de ensino realizada no 5º ano do Ensino Fundamental. A temática da aula era voltada para a ação de fungos em alimentos industrializados e caseiros em diferentes condições de armazenamento.

A análise do estudo procurou revelar se as interações discursivas contribuíram para a argumentação, considerando a abordagem comunicativa proposta por Mortimer e Scott, tendo como aliada uma típica variante discursiva recorrente em sala de aula, descrita como IRF (iniciação, resposta, *follow-up*) por Sinclair e Coulthard (1975) e como IRA (iniciação, resposta, avaliação) por Mehan (1979). Também foi utilizado um padrão de argumento para analisar a produção de construção de argumentos pelos alunos. Assim, ao analisar as interações discursivas nas aulas de Ciências, foi perceptível que essas interações favoreceram a promoção da argumentação, além de uma maior participação dos alunos (CARVALHO; ABID, 2019).

Silva Júnior e Santos (2019) tinham como objetivo realizar uma análise comparativa do discurso em aulas de Química entre dois professores que ensinam

em escolas públicas, com a participação de alunos com perfis socioeconômicos ligeiramente distintos. A análise do estudo foi pautada na teoria de Basil Bernstein, que permite associar microcontextos da sala de aula com um contexto social mais amplo; na abordagem comunicativa de Mortimer e Scott, para caracterizar os gêneros do discurso; e na tipologia de Hugh Mehan, para caracterizar os tipos de iniciações presentes na aula.

Dessa forma, foram analisados os episódios de aulas ministradas por dois professores de escolas públicas de Ensino Médio, como uma ilustração para a aplicação do modelo proposto pelos autores. Por meio dos resultados, concluiu-se que o modelo proposto possui potencial para uma compreensão mais aprofundada das interações discursivas em aulas de Química e da influência dos contextos sociais sobre as interações, promovendo a aprendizagem dos alunos (SILVA JÚNIOR; SANTOS, 2019).

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme apresentado anteriormente, no campo da Gramática Funcional usamos como referência Neves (2004), Neves (2018), Halliday (1985 *apud* NEVES, 2018) e Fragoso (2003). Para tratar do Processo de Nominalização de Michael Halliday, empregamos Halliday (1993 *apud* MORTIMER, 2018), Halliday (1993 *apud* SILVA, 2020) e Mortimer (2016). Utilizamos Mortimer (2018), Childs *et al.* (2015), Childs e Markic (2016 *apud* SILVA, 2020) e Mortimer e Scott (2002) para tratar os conceitos de linguagem cotidiana e linguagem científica. Os conceitos de vozes verbais e verbos no infinitivo impessoal foram apresentados por Cegalla (1993), Terra (2014), Cereja e Cochar (2013). Para tratar sobre a Análise Textual Discursiva (ATD), seguimos as orientações metodológicas de Moraes e Galiazzi (2007); para Análise do Conteúdo (AC), Minayo (2000) e Bardin (1979 *apud* Minayo, 2000); e para Análise do Discurso (AD), Minayo (2000) e Pêcheux (1988 *apud* Minayo 2000). Marcuschi (2002) e Travaglia (2007) apresentam os conceitos de suporte, tipos e gêneros textuais.

3.1. A Gramática Funcional

A gramática é um sistema complexo e por isso é dividida em tipos distintos, entre eles será abordada a gramática funcional.

Segundo Neves (2004):

Por gramática funcional entende-se, em geral, uma teoria da organização gramatical das línguas naturais que procura integrar-se em uma teoria global da interação social. Trata-se de uma teoria que assenta que as relações entre as unidades e as funções das unidades têm prioridade sobre seus limites e sua posição, e que entende a gramática acessível às pressões do uso. (NEVES, 2004, p.15).

O Funcionalismo considera a língua como instrumento de interação social, ou seja, para a gramática funcional, a principal função da linguagem é a comunicação.

Neves (2004) completa dizendo que:

Quando se diz que a gramática funcional considera a competência comunicativa, diz-se exatamente que o que ela considera é a capacidade que os indivíduos têm não apenas de codificar e decodificar expressões, mas também de usar e interpretar essas expressões de uma maneira internacionalmente satisfatória. (NEVES, 2004, p.15).

Para corroborar, Halliday (1985 *apud* NEVES, 2018, p. 74) apresenta que:

Uma gramática funcional é essencialmente uma gramática natural, no sentido de que tudo nela pode ser explicado, em última instância, com referência a como a língua é usada. Seus objetivos são, realmente, os usos da língua já que são eles que, de geração em geração, têm dado forma ao sistema.

Tem-se, portanto, o entendimento de que a gramática funcional se preocupa com o uso da língua, com a interação social e com a forma de comunicação entre os seres. Neves (2018) colabora dizendo que:

Desse modo, numa língua, cada elemento é explicado por referência à sua função no sistema linguístico total. Nesse sentido, uma gramática funcional é aquela que constrói todas as unidades de uma língua – suas orações, suas expressões – como configurações orgânicas de funções e, assim, tem cada parte interpretada como funcional em relação ao todo. (NEVES, 2018, p. 75).

Para concluir o que foi apresentado, Fragoso (2003) nos apresenta:

Um dos objetivos principais da abordagem funcionalista é verificar o modo como determinada língua é usada por seus falantes para fins de comunicação, ou seja, as funções por ela exercidas a fim de atingir os seus próprios propósitos e intenções no momento da enunciação. No entanto, não só o caráter funcional da língua é importante, mas também sua dinamicidade. A língua é considerada algo dinâmico, portanto sujeita a variações e mudanças. (FRAGOSO, 2003, p. 1).

3.2. O Processo de Nominalização de Michael Halliday

Halliday (1993 *apud* MORTIMER, 2018, p. 14) refere-se ao processo de nominalização como uma metáfora gramatical, na qual, no lugar da substituição de um nome por outro, como na metáfora ordinária, ocorre a substituição de uma classe ou estrutura gramatical por outra. A metáfora gramatical não é algo que foi inventado pelos cientistas em um momento determinado, esse gênero de discurso foi sendo construído ao longo do desenvolvimento da própria Ciência para responder a uma necessidade do discurso científico de progredir passo a passo, com um movimento constante do que já se conhece em direção a uma nova informação. Mortimer (2016, p. 3) diz que:

A gramática cotidiana é muito mais complexa e intrincada do que a gramática científica. No entanto, o processo de nominalização aumenta a densidade léxica da linguagem científica, na qual quase todos os termos usados carregam significados interligados numa

estrutura conceitual. A linguagem cotidiana apresenta um mundo dinâmico, em que as coisas estão sempre acontecendo; já na linguagem científica, esses acontecimentos e processos foram congelados pelo processo de nominalização, pois o mais importante é colocá-los em estruturas.

Mortimer (2018) afirma que a linguagem científica substitui os processos, que geralmente são expressos por verbos, por grupos nominais. Isso pode explicar uma possível dificuldade para o estudante, que está acostumado a designar seres e coisas por nomes e processos por verbos.

Ainda sobre o exposto, Silva (2020) apresenta que:

O problema da linguagem no ensino e aprendizagem em Química também está relacionado com características da linguagem científica que não são compartilhadas pela linguagem comum. Uma descrição mais detalhada desses aspectos pode ser encontrada, por exemplo, nos estudos de Halliday (1993), que caracteriza a linguagem científica como uma linguagem específica na qual ocorrem os processos de nominalização e metáfora gramatical, que aumentam a sua densidade léxica, pois quase todos os termos usados carregam significados interligados numa estrutura conceitual. Halliday (1993) fala em metáfora gramatical, na qual, no lugar da substituição de um nome por outro, como na metáfora ordinária, ocorre a substituição de uma classe ou estrutura gramatical por outra. Isto é, a linguagem científica substitui os processos por grupos nominais, o que além das dificuldades apontadas neste ensaio, também dificulta a compreensão da linguagem científica. (SILVA, 2020, p. 12).

Mortimer (2018, p. 3) apresenta o seguinte exemplo de processo de nominalização:

“O átomo absorve e emite energia unicamente em quanta, ou unidades discretas. Cada absorção caracteriza uma transição para um estado de maior energia e cada emissão caracteriza uma transição para um estado de menor energia”.

- O átomo absorve energia → cada absorção (nominalização)
- O átomo emite energia → cada emissão (nominalização)

No exemplo anterior, podemos observar a substituição dos verbos “absorver” e “emitir” pelos substantivos “absorção” e “emissão”, sendo dado, assim, o processo de nominalização.

Outros exemplos de processo de nominalização podem ser observados a seguir:

- Separar os materiais necessários → Separação dos materiais necessários.

- Adicionar 3 gotas de azul de bromotimol → Adição de 3 gotas de azul de bromotimol.
- Transferir as amostras → Transferência das amostras.

Nos exemplos anteriores, podemos observar a substituição dos verbos “separar”, “adicionar” e “transferir” pelos substantivos “separação”, “adição” e “transferência”, sendo dado, assim, o processo de nominalização.

3.3. As diferenças entre a Linguagem Cotidiana e a Linguagem Científica

Sobre a linguagem científica (especialmente a linguagem da Química) e suas dificuldades em relação à linguagem científica, Childs *et al.* (2015) e Childs e Markic (2016 *apud* SILVA, 2020, p. 9-10) alegam que:

Há um consenso de que a singularidade da linguagem da Química gera dificuldades no processo de ensino e aprendizagem dessa Ciência, porque: i) possui um vocabulário abrangente, especializado, preciso e não familiar para os estudantes, como por exemplo, hidrofílico, nomenclatura das substâncias, nomes de vidrarias e equipamentos de laboratório e outros; ii) muitas palavras derivam do grego ou do latim, línguas que não são familiares para a maioria dos estudantes, como por exemplo, anfótero, eletrólise e outras; iii) palavras que em um contexto científico específico possuem significado diferente de seu uso no cotidiano dos estudantes, tais como, matéria, solução, elemento, corrente e outras; iv) possui escrita e pronúncia desafiadora com palavras polissilábicas e frases complexas, como oligossacarídeos, nucleofilicidade, etc.; v) existem padrões de argumentação específicos na discussão e escrita científica, como termos utilizados na elaboração de relatórios de experimentos laboratoriais, de projetos e artigo(s) científico(s) e, vi) possui um nível simbólico complexo, caracterizado principalmente na descrição de mecanismos de reação.

A linguagem científica congela os processos, transformando-os em grupos nominais (processo de nominalização) que são então ligados por verbos que exprimem relações entre esses processos (MORTIMER, 2018, p. 13). As distinções entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica podem ser entendidas como a transformação dos diálogos que, na linguagem comum, acontece utilizando-se predominantemente verbos, e, na linguagem científica, ocorre utilizando-se substantivos. Ainda de acordo com o referido autor:

Outra característica da linguagem científica é sua aparente neutralidade, assegurada por uma ausência aparente do sujeito, pela presença de uma “voz” universal, a-sujeitada. Não colocamos cinco gotas de reagente no frasco; adicionam-se cinco gotas. Não misturamos quantidades iguais de reagentes; misturam-se essas

quantidades. Não determinamos a massa da amostra; determina-se a massa. Os relatos de experimentos, descrições e definições presentes nos livros didáticos carregam essa marca da neutralidade e da universalidade. Esse recurso à voz passiva, analítica e sintética, é ainda mais mandatária nos artigos científicos. (MORTIMER, 2018, p. 16).

Mortimer (2018) conclui que a linguagem científica é, portanto, predominantemente estrutural, enquanto que a linguagem cotidiana é linear, apresentando uma ordem sequencial que é estabelecida e mantida. Na linguagem científica, o agente normalmente está ausente, ocultando a presença de um narrador; já na linguagem cotidiana, o narrador sempre está presente.

Ainda em relação à linguagem científica, faz-se importante retomar o conceito de discurso. Como já mencionado anteriormente, Mortimer (1998) nos diz que o estudante transita em diversos discursos nos diferentes ambientes durante sua formação, como exemplo temos livros didáticos, colegas, fatos experimentais, mídias, senso comum e o que é transmitido pelo professor em aula. Sobre o discurso do professor e a linguagem científica, Mortimer e Scott (2002) dizem que:

Apesar dessa nova ênfase no discurso e na interação, consideramos que relativamente pouco é conhecido sobre como os professores dão suporte ao processo pelo qual os estudantes constroem significados em salas de aula de ciências, sobre como essas interações são produzidas e sobre como os diferentes tipos de discurso podem auxiliar a aprendizagem dos estudantes. Dificilmente alguém discordaria da importância central do discurso de professores e alunos na sala de aula de ciências para a elaboração de novos significados pelos estudantes. No entanto, relativamente pouca atenção tem sido dada a esse aspecto, tanto entre professores, formadores de professores e investigadores da área. (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 284).

Ainda segundo Mortimer (1998), e já mencionado anteriormente, os estudantes, ao terem o primeiro contato com a linguagem científica, encontram dificuldades na transição entre os tipos de linguagem, visto que, em sua rotina, a linguagem cotidiana é a mais utilizada. Mediante essa dificuldade, o professor tem papel importante em suas aulas de Ciências, sendo mediador do conhecimento, transmitindo-o e, automaticamente, apresentando a linguagem científica para seu discente em sala de aula. Sobre a interação de professores e estudantes em sala de aula, especificamente em conteúdos científicos, Mortimer e Scott (2002) concluem dizendo que:

O que nos impressiona são as diferentes formas pelas quais os professores interagem com seus estudantes ao falar sobre os

conteúdos científicos: em algumas salas, as palavras estão por toda a parte. Os professores fazem perguntas que levam os estudantes a pensar e os estudantes são capazes de articular suas ideias em palavras, apresentando pontos de vista diferentes. Em algumas ocasiões, o professor lidera as discussões com toda a classe. Em outras, os estudantes trabalham em pequenos grupos e o professor desloca-se continuamente entre os grupos, ajudando os estudantes a progredirem nas tarefas. Em outras salas de aula, o professor faz uma série de questões e as respostas dos estudantes, na maioria das vezes, limitam-se a palavras aqui e acolá, preenchendo as lacunas no discurso do professor. Muitas vezes o professor é extremamente hábil nesse estilo de exposição, mas há muito pouco espaço para os estudantes fazerem e falarem algo, e muitos nunca abrem a boca. (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 284).

3.4. As vozes do verbo

Segundo Cegalla (1993), chamamos de voz do verbo a forma que este assume para indicar que a ação verbal é praticada ou sofrida pelo sujeito. Ainda segundo o autor, são três vozes: a ativa, a passiva e a reflexiva. Para o presente trabalho, iremos aprofundar o estudo das duas primeiras.

Cegalla (1993), afirma que um verbo está na voz ativa quando o sujeito é agente, ou seja, quando faz a ação expressa pelo verbo. Exemplo: “Os pais educam os filhos”. Já na voz passiva, o sujeito é paciente, ou seja, sofre, recebe ou desfruta da ação expressa pelo verbo. Exemplo: “Os filhos são educados pelos pais”.

Ainda de acordo com o referido autor, podemos subdividir a voz passiva em duas vozes: (i) voz passiva analítica – formada pelo verbo auxiliar mais o particípio do verbo principal, como em “a criança era conduzida pelo pai”; e (ii) voz passiva sintética – formada pelo uso do pronome apassivador “se” mais um verbo ativo na 3ª pessoa, como em “regam-se as plantas”.

Para corroborar com o exposto, Terra (2014) diz que a flexão de voz indica a relação estabelecida entre o verbo e o seu sujeito e que, conforme o tipo dessa relação, o verbo pode apresentar-se na voz ativa, passiva ou reflexiva. Como foco desta pesquisa, apresentaremos um pouco mais sobre as vozes ativa e passiva.

Terra (2014) nos mostra que o verbo estará na voz ativa quando o sujeito for o agente, isto é, quando for aquele que executa a ação expressa pelo verbo. Exemplo: “Eu comi o bolo.” O referido autor diz que teremos voz passiva quando o sujeito for paciente, ou seja, o receptor da ação expressa pelo verbo. Apresenta, também, as subdivisões da voz passiva: (i) voz passiva analítica: formada por verbo

auxiliar conjugado mais o particípio do verbo principal. Exemplo: “O bolo foi comido por mim. ”; (ii) voz passiva sintética: formada por verbo na terceira pessoa mais o pronome apassivador se. Exemplo: “Comeu-se o bolo.”

Para complementar os conceitos de Cegalla (1993) e Terra (2014), Cereja e Cochar (2013) também nos apresentam a conceituação das vozes verbais. Segundo eles, podemos entender a voz do verbo como o tipo de relação que o sujeito mantém com o verbo. Apresentam também que são três as vozes verbais: ativa, passiva e reflexiva. Como já dito, iremos destacar para esta pesquisa as duas primeiras.

Cereja e Cochar (2013), dizem que a voz ativa do verbo acontece quando o sujeito pratica a ação verbal, e por isso, é um sujeito agente. Exemplo: “A imobiliária do meu tio alugou todas as casas velhas da vila.” Já sobre a voz passiva do verbo, os referidos autores dizem que ela acontece quando o sujeito sofre a ação expressa pelo verbo, e por isso, é um sujeito paciente. Apresentam, também, os dois tipos de voz passiva: (i) voz passiva analítica: formada pelo verbo “ser” ou “estar” mais o particípio do verbo principal. Exemplo: “Todas as casas da vila foram alugadas pela imobiliária do meu tio. ”; (ii) voz passiva sintética: formada pelo acréscimo do pronome apassivador, normalmente em frases nas quais o verbo precede o sujeito paciente. Exemplo: “Alugaram-se todas as casas velhas da vila.”.

3.5. Verbos no infinitivo impessoal

Para apresentarmos o conceito dos verbos no infinitivo impessoal, antes precisamos conhecer o conceito das formas nominais do verbo. Segundo Terra (2014), existem três formas verbais que não apresentam flexão de tempo e modo, perdendo, portanto, as características do verbo. Como desempenham funções próprias dos nomes (substantivos, adjetivos e advérbios), são denominadas formas nominais. São elas: infinitivo, particípio e gerúndio. Para esta pesquisa, aprofundaremos nosso estudo na forma nominal infinitivo, mais especificamente, o infinitivo impessoal.

Ainda segundo Terra (2014), o infinitivo indica o processo propriamente dito, sem situá-lo no tempo; desempenha, assim, função semelhante à do substantivo. O autor complementa dizendo que o infinitivo pode apresentar flexão de pessoa,

originando duas formas: o infinitivo impessoal (que não se flexiona) e o infinitivo pessoal (que é flexionado).

Para corroborar, Cereja e Cochar (2013) dizem que o infinitivo apresenta o processo verbal em potência, exprimindo ação verbal propriamente dita; aproximando-se, desse modo, do substantivo. Concluem dizendo que as formas nominais do verbo derivam do tema (radical + vogal temática) acrescidos das desinências. O infinitivo, portanto, é formado pelo acréscimo da desinência -r: acrescentar, partir, conhecer, colocar, entre outros verbos.

Diante do exposto, para esta pesquisa, devemos destacar a conceituação de Cegalla (1993), que diz que o verbo pode apresentar duas formas em seu infinitivo, sendo elas: pessoal ou impessoal. No modo pessoal, o verbo apresenta sujeito. Exemplo: “Para sermos vencedores é preciso lutar”. No modo impessoal, o verbo não apresenta sujeito. Exemplo: “Ser ou não ser, eis a questão.”

Para este trabalho, os verbos no infinitivo impessoal foram objetos da análise que será apresentada adiante.

3.6. Análise Textual Discursiva (ATD)

De acordo com Moraes (2003), a Análise Textual Discursiva (ATD) pode ser entendida como uma abordagem que transita entre a Análise do Discurso (AD) e a Análise de Conteúdo (AC). É um processo auto-organizado de construção da compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a unitarização, a categorização e a compreensão. Assim, tem-se, segundo Moraes e Galiazzi (2007), que:

Análise de Conteúdo (AC), Análise de Discurso (AD) e Análise Textual Discursiva (ATD) são metodologias que se encontram num único domínio, a análise textual; mesmo que possam ser examinadas a partir de um eixo comum de características, também apresentam diferenças, sendo estas geralmente mais em grau ou intensidade de suas características do que em qualidade. A Análise Textual Discursiva assume pressupostos que a localizam entre os extremos da AC e AD. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 140).

Para nos apresentar a Análise de Conteúdo (AC), Minayo (2000) diz que:

A expressão mais comumente usada para representar o tratamento dos dados de uma pesquisa qualitativa é Análise de Conteúdo. No entanto, a expressão significa mais do que um procedimento técnico. Faz parte de uma histórica busca teórica e prática no campo das investigações sociais. (MINAYO, 2000, p. 303).

Para corroborar, Bardin (1979 *apud* Minayo 2000) apresenta o seguinte conceito de Análise de Conteúdo:

Análise de Conteúdo pode ser definida como: Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. (BARDIN, 1979 *apud* MINAYO, 2000, p. 303).

Minayo (2000) conclui dizendo que:

Ou seja, análise de conteúdo diz respeito a técnicas de pesquisa que permitem tomar replicáveis e válidas inferências sobre dados de um determinado contexto, por meio de procedimentos especializados e científicos. Em comum, as definições ressaltam o processo de inferência. (MINAYO, 2000, p. 303).

Já a Análise do Discurso é apresentada por Minayo (2000) como:

Um conceito relativamente jovem no campo de interseção entre as Ciências Sociais e a Linguística. Seu criador nas Ciências Sociais é o filósofo francês Michel Pêcheux, que fundou, na década de 1960, a Escola Francesa de Análise do Discurso com o propósito de substituir a Análise de Conteúdo tradicional. (MINAYO, 2000, p. 318).

Para corroborar, Pêcheux (1988 *apud* Minayo 2000) nos apresenta os pressupostos básicos da Análise do Discurso:

Os pressupostos básicos da teoria de análise de discurso podem resumir-se em dois princípios, segundo Pêcheux: (1) o sentido de uma palavra, de uma expressão ou de uma proposição não existe em si mesmo. Ao contrário, expressa posições ideológicas em jogo no processo sócio histórico no qual as formas de relação são produzidas; (2) toda formação discursiva dissimula, pela pretensão de transparência, sua dependência das formações ideológicas. (PÊCHEUX, 1988 *apud* MINAYO, 2000, p. 319).

Ainda em relação à Análise Textual Discursiva, para apresentar o *corpus* de uma pesquisa, Moraes (2003) diz:

Geralmente, uma pesquisa utilizando análise textual exige que se produza um conjunto adequado de documentos a serem analisados. Quando os textos já existem previamente, seleciona-se um conjunto capaz de produzir resultados válidos e representativos em relação aos fenômenos investigados. [...] A análise textual concretiza-se a partir de um conjunto de documentos denominado "*corpus*". Este representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis requer uma seleção e delimitação rigorosa. O "*corpus*" da análise textual, sua matéria-prima, é constituído essencialmente de produções textuais. Os textos são entendidos como produções linguísticas, referentes a determinado

fenômeno e originadas em um determinado tempo e contexto. (MORAES, 2003, p. 16-17).

A Análise Textual Discursiva constitui a base metodológica desta pesquisa e será abordada de forma mais aprofundada no próximo capítulo.

3.7. Suporte, tipos e gêneros textuais

Tipo textual é um termo utilizado para designar “uma espécie de sequência teoricamente definida pela natureza linguística de sua composição (aspectos lexicais, sintáticos, tempos verbais, relações lógicas)” (MARCUSCHI, 2002, p. 22). Em contrapartida, gênero textual é uma expressão que aponta para uma noção vaga “para referir-se aos textos materializados que encontramos em nossa vida diária e que apresentam características sociocomunicativas por conteúdos, propriedades funcionais, estilo e composição característica” (MARCUSCHI, 2002, p. 23).

Considerando tais pontos, os tipos textuais abrangem um pequeno número de categorias, conhecidas como: narração, argumentação, exposição, descrição, injunção, enquanto os gêneros textuais são inúmeros. Seguem alguns exemplos destes: conto maravilhoso, conto de fadas, fábula, lenda, narrativa de ficção científica, romance, conto, piada, relato de viagem, diário, autobiografia, currículo, biografia, relato histórico, artigo de opinião, carta de leitor, carta de solicitação, editorial, ensaio, resenha crítica, seminário, conferência, palestra, entrevista de especialista, regulamento, textos prescritivos, relatório científico, fluxograma.

A noção de suporte textual relaciona-se com a ideia de um “portador do texto”, entendido como “um *locus* físico ou virtual com formato específico que serve de base ou ambiente de fixação do gênero materializado como texto” (MARCUSCHI, 2003, p. 11). São exemplos de suporte textual: jornal, revista, *outdoor*, embalagem, livro literário, *software*, *blog*, livro didático, rádio, televisão, encarte, folder, faixa, manual de instrução, bula de remédio, agenda, dicionário, cartaz, gibi, *site*, rótulo, caderno, prova.

Para esta pesquisa, faz-se necessário definir os tipos textuais injuntivo e descritivo, que serão abordados nos dois próximos capítulos. No tipo textual injuntivo “o conteúdo é sempre algo a ser feito e/ou como ser feito, uma ou várias ações ou fatos e fenômenos cuja realização é pretendida por alguém” (TRAVAGLIA, 2007, p. 43). Ainda de acordo com o referido autor, “o tipo descritivo vai se caracterizar por

trazer a localização do objeto de descrição (não obrigatoriamente), características (cores, formas, dimensões, texturas, modos de ser, etc.) e/ou componentes ou partes do 'objeto' descrito" (TRAVAGLIA, 2007, p. 43).

4. METODOLOGIA

A proposta de investigação apresentada neste trabalho iniciou-se com o levantamento das produções textuais de estudantes, com idade média de 15 anos, do 1º ano do curso técnico em Química do CEFET-MG. Os textos coletados para análise foram produzidos pelos estudantes durante o desenvolvimento da disciplina técnica Introdução à Química Experimental (IQE), no ano de 2019, na modalidade integrada (Ensino Médio regular juntamente com o curso Técnico em Química).

Os materiais coletados e posteriormente analisados foram 78 provas, sendo 39 realizadas em junho e 39 em outubro; 22 cadernos de laboratório; 60 relatórios técnicos em grupo, referentes a cinco atividades diferentes; e 33 registros de três tipos de atividade experimental em grupo realizadas durante o ano letivo.

Sendo uma atividade habitual da disciplina IQE, antes da aula prática no laboratório, os estudantes são orientados, pelo professor da disciplina, a preencherem um roteiro semiestruturado (atividade experimental em grupo), que serve de suporte para que o experimento seja realizado pelos grupos. Esse roteiro semiestruturado é dividido em oito partes: 1ª) um título que expresse com objetividade e clareza a atividade experimental; 2ª) a definição do objetivo experimental; 3ª) a relação de amostras, reagentes, soluções, materiais e utensílios necessários; 4ª) o roteiro com os procedimentos a serem realizados; 5ª) o diagrama de blocos (fluxograma) da atividade experimental; 6ª) um quadro com os resultados experimentais; 7ª) uma breve discussão dos resultados; 8ª) uma conclusão dos testes realizados. Para esta pesquisa foram consideradas as partes de 4 a 8, pois estas ofereciam condições e/ou exigiam que os estudantes se expressassem mais livremente, o que poderia ocorrer por meio do emprego de um estilo de escrita mais formal, e mais próximo da escrita científica, em tensionamento com a forma de se escrever e falar cotidianamente, ou seja, essas partes nos trariam o necessário para análise desta pesquisa.

O caderno de laboratório utilizado pelos estudantes para registrar as atividades práticas em grupo, antes de serem realizadas no laboratório, apresenta cinco partes: 1ª) título; 2ª) introdução; 3ª) objetivos; 4ª) materiais; 5ª) diagrama de blocos (fluxograma). Para esta pesquisa, foi considerada a parte 5, pois nela foram encontrados termos considerados científicos e cotidianos, ou seja, nessa parte

encontramos o tensionamento entre a linguagem científica e a cotidiana, foco desta investigação.

Como parte da rotina orientada pelo professor da disciplina, após a realização das atividades práticas no laboratório, os alunos, ainda em grupos, são orientados a produzir um relatório técnico, que é composto pelas seguintes partes: 1ª) introdução; 2ª) metodologia (objetivos; materiais substâncias e soluções; procedimentos realizados, equipamentos de proteção individual; procedimentos); 3ª) resultados e discussão; 4ª) conclusão; 5ª) referências. Para esta pesquisa, foram consideradas as partes de 2 a 4, pois estas ofereciam condições e/ou exigiam que os estudantes se expressassem mais livremente, o que poderia ocorrer por meio do emprego de um estilo de escrita formal, e mais próximo da escrita científica, em tensionamento com a forma de se escrever e falar no cotidiano, ou seja, essas partes nos trariam o necessário para análise desta pesquisa.

Para testar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes ao longo do curso Técnico em Química, na disciplina Introdução à Química Experimental, os alunos realizaram provas teóricas (elaboradas pelo professor), nas quais fizemos um recorte utilizando somente a última questão para análise. Essa questão apresenta em seu enunciado uma situação hipotética de uma aula prática de laboratório, a partir da qual o aluno deve realizar a montagem de um diagrama de blocos (fluxograma). Para esta pesquisa, foi considerada apenas a questão mencionada, pois nela foram encontrados termos considerados científicos e cotidianos, ou seja, nessa parte encontramos o tensionamento entre a linguagem científica e a cotidiana, foco desta investigação.

Nos registros das atividades experimentais em grupo, identificamos a presença tanto do tipo injuntivo quanto do descritivo; sendo o injuntivo na forma de diagrama de blocos (fluxograma) e o descritivo indicando quais procedimentos foram realizados, os resultados experimentais, a discussão dos resultados e a conclusão experimental.

Nos relatórios técnicos em grupo, foi encontrado somente o tipo textual descritivo: na metodologia (objetivos; materiais substâncias e soluções; equipamentos de proteção individual; procedimentos), nos resultados e discussão e na conclusão. Já nos cadernos de laboratório e nas resoluções das questões de provas, aparece somente o tipo injuntivo, estruturado como diagrama de blocos.

Entre o *corpus*, definimos como unidade de análise os fragmentos das produções textuais que permitiram perceber manifestações das vozes dos verbos como um dos aspectos da linguagem cotidiana (voz ativa do verbo) e da linguagem científica (voz passiva do verbo, além do emprego de metáforas gramaticais e do uso dos verbos no infinitivo impessoal) responsáveis pela tensão estabelecida entre esses dois tipos de linguagem no modo verbal escrito utilizado pelos estudantes em diversas atividades da disciplina (relatar procedimentos, descrever montagens experimentais, planejar operações, discutir resultados e observações experimentais, etc.), definidos a partir do nosso referencial teórico. Essas unidades de análise foram selecionadas a partir da fragmentação dos textos.

Os procedimentos metodológicos para análise das produções textuais dos estudantes participantes da pesquisa foram definidos de acordo com as orientações da Análise Textual Discursiva (ATD), tendo-se como referencial metodológico o trabalho de Moraes (2003). Segundo Moraes (2003), como mencionado anteriormente, a Análise Textual Discursiva pode ser entendida como uma abordagem que transita entre a análise do discurso e a análise de conteúdo. É um processo auto-organizado de construção da compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a unitarização, a categorização e a compreensão. A desconstrução e a unitarização do *corpus*, de acordo com o referido autor,

consistem num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes. Da desconstrução dos textos surgem as unidades de análise, aqui também denominadas de unidades de significado ou de sentido. (MORAES, 2003, p. 18).

Na unitarização, há isolamento e fragmentação das unidades de análise; já no segundo componente da ATD, a categorização,

o trabalho dá-se no sentido inverso: estabelecer relações, reunir semelhantes, construir categorias. O primeiro é um movimento de desorganização e desmontagem, uma análise propriamente dita; já o segundo é de produção de uma nova ordem, uma nova compreensão, uma síntese. (MORAES, 2003, p. 31).

O terceiro componente da análise textual discursiva, compreensão, chamado de metatexto por Moraes (2003), mostra que a ATD pretende construir análises que expressem os sentidos lidos em um conjunto de textos. O referido autor diz que:

Todo processo de análise textual volta-se à produção do metatexto. A partir da unitarização e categorização constrói-se a estrutura

básica do metatexto. Uma vez construídas as categorias, estabelecem-se pontes entre elas, investigam-se possíveis sequências em que poderiam ser organizadas, sempre no sentido de expressar com maior clareza as novas intuições e compreensões atingidas. (MORAES, 2003, p. 33).

Conforme Moraes (2003), a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão.

4.1. Procedimentos metodológicos

Segundo Ramos, Ramos e Busnello (2005), a pesquisa qualitativa não é traduzida em números, e sim obtém-se várias interpretações de uma análise subjetiva por parte do pesquisador. Os mesmos autores descrevem que, na pesquisa quantitativa, utilizam-se técnicas estatísticas e pode-se mensurar, classificar e analisar números.

Para contribuir com o conceito de pesquisa qualitativa, Goldenberg (1997) diz que:

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa. (GOLDENBERG, 1997, p. 34).

Já corroborando com o conceito de pesquisa quantitativa, esclarece Fonseca (2002) que:

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros.

A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para

descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente. (FONSECA, 2002, p. 20.)

Por fim, Rodrigues *et al.* (2007) contribuem dizendo que, quanto ao tipo de pesquisa, em relação à forma de abordagem, temos:

Pesquisa quantitativa: Traduz em números as opiniões e informações para serem classificadas e analisadas; utilizam-se técnicas estatísticas. Pesquisa qualitativa: É descritiva; as informações obtidas não podem ser quantificáveis; os dados obtidos são analisados indutivamente; a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. (RODRIGUES *et al.*, 2007, p. 9).

Diante disso, este trabalho se caracteriza por uma abordagem predominantemente qualitativa, embora envolva procedimentos de quantificação das ocorrências das marcas textuais.

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas:

1ª) Levantamento dos materiais produzidos pelos estudantes sob a forma de resoluções de questões de provas, relatórios técnicos em grupo, cadernos de laboratório e registros das atividades experimentais em grupo realizadas na disciplina Introdução à Química Experimental, do curso técnico em Química;

2ª) Análise das produções textuais levantadas na 1ª fase, garantindo o anonimato e a segurança dos estudantes autores dos materiais coletados. Para a realização da 2ª fase, foram necessários três procedimentos:

- i) Desmontar os textos a partir da identificação dos termos considerados científicos e cotidianos e examinar o material em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados. Para realizar a fragmentação, entendemos como unidades de análise os tópicos que se encerram em si mesmos a descrição de uma ação ou de uma ideia, de forma a comunicar algum significado dentro do contexto do qual ele faz parte. Por outro lado, se o tópico estiver incompleto, no sentido de não permitir a compreensão da ação, do procedimento ou do fenômeno abordado, ele não forma uma unidade de análise. Nesse sentido, os fragmentos tomados como unidades de análise podem ser parágrafos inteiros, partes de parágrafos ou frases.

- ii) Classificar as marcas textuais da linguagem científica, caracterizada pelo uso da voz passiva do verbo (sintética e analítica), pelo emprego de metáforas gramaticais e pelo uso dos verbos no infinitivo impessoal; e da linguagem cotidiana, caracterizada pelo uso da voz ativa do verbo; a fim de categorizar as linguagens e construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos.
- iii) Analisar a ocorrência simultânea dessas marcas textuais (vozes do verbo – voz ativa, voz passiva sintética e voz passiva analítica –, metáforas gramaticais e verbos no infinitivo impessoal) nos textos, descrevendo-a em termos de modo e frequência.

A partir desses procedimentos, procuramos compreender como se manifestam as tensões entre esses aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana nas produções textuais de estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) em Química em fase inicial de formação profissional. O próximo capítulo traz toda a análise realizada, os resultados encontrados e as discussões apresentadas a partir da investigação.

4.2. Aspectos éticos da investigação

Considerando o respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida a todos os participantes da pesquisa, este projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil para avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do CEFET-MG. Firmamos o compromisso de que as etapas que envolveram seres humanos somente foram realizadas após o parecer favorável do projeto pelo CEP.

Para assegurar a ética em nossa pesquisa, reconhecemos a importância de: (i) considerar os participantes em primeiro lugar, conferindo-lhes a decisão de participar ou não da pesquisa; (ii) salvaguardar os direitos, interesses e sensibilidades dos participantes; (iii) comunicar os objetivos da pesquisa aos participantes; e (iv) proteger a privacidade deles, assegurando seu anonimato.

Assim, foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que fosse lido e compreendido pelos envolvidos, garantindo aos participantes o recebimento de uma via desse termo assinada pelos responsáveis da

pesquisa, ou seja, o orientador e a mestranda. O TCLE contém declaração dos pesquisadores responsáveis expressando o cumprimento das exigências contidas nos itens IV.3 e IV.4 da Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

O processo de comunicação do termo de consentimento livre e esclarecido ocorreu de forma clara e objetiva, explicitando os objetivos da pesquisa, a confidencialidade das informações, a privacidade dos participantes e a proteção aos seus dados. Esse procedimento foi realizado após o resultado aprovado pelo Comitê de Ética.

Os riscos aos participantes foram minimizados pelos procedimentos éticos adotados na pesquisa, em consonância com as diretrizes e normas regulamentadoras estabelecidas pela Resolução número 466, de 12 de dezembro de 2012, e pela Resolução 510, de 07 de abril de 2016, ambas do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

A participação do estudante, após o seu assentimento e consentimento livre e esclarecido do responsável legal, ocorreu, de forma indireta, na 1ª e na 2ª fase (descritas na metodologia), que envolveu apenas a análise de produções textuais recolhidas pelo professor da disciplina.

Esclarecemos que a coleta de dados na 1ª e na 2ª fase foi realizada por meio da consulta direta ao material escrito produzido pelos estudantes durante o ano letivo de 2019 na disciplina de Introdução à Química Experimental, recolhido pelo professor desta. Entendemos que os riscos decorrentes da participação dos estudantes eram mínimos, restringindo-se a: (1ª e 2ª fases) dano físico ao material recolhido, perda, extravio ou consulta por terceiros não autorizados.

Como ação mitigadora dos riscos apontados para 1ª e 2ª fases, somente a pesquisadora e o orientador tiveram acesso às produções textuais que permaneceram guardadas em armário com chave, de acesso exclusivo dos pesquisadores responsáveis (a mestranda e o orientador), no gabinete do professor orientador, localizado no prédio 07 do *campus* 2 do CEFET-MG.

Por outro lado, os benefícios em participar desta pesquisa foram abrangentes. Primeiramente, entendemos que, aos participantes, houve o benefício direto associado à possibilidade de se promover uma reflexão sobre a escrita acadêmica científica pertinente à aprendizagem de Química. Em segundo lugar, de forma direta à sociedade e indireta aos participantes, a pesquisa possibilita a reflexão sobre o

tema abordado. Portanto, consideramos que os benefícios desta pesquisa, tanto aos participantes quanto à sociedade, compensam os riscos mencionados anteriormente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados dos métodos aplicados nesta pesquisa. Os detalhes de cada etapa e as suas análises são descritos a seguir.

5.1. Resoluções das questões de provas

Foram analisadas resoluções de questões de duas provas aplicadas em meses distintos. Nessas resoluções, identificamos a presença do tipo textual injuntivo, estruturado como diagrama de blocos. A primeira prova foi realizada em junho de 2019 e 39 alunos fizeram-na. Na prova número 1, foram encontrados 331 fragmentos; entre estes fragmentos, foi possível identificar 170 termos considerados como processos nominalizados (metáforas gramaticais), 146 termos considerados como verbos no infinitivo impessoal e nenhuma voz verbal foi encontrada.

Ainda na prova número 1, das 39 provas analisadas, 22 apresentavam duas marcas textuais misturadas (verbos no infinitivo impessoal + metáforas gramaticais) em um mesmo fragmento e 17 provas apresentavam apenas uma das marcas textuais (verbos no infinitivo impessoal ou metáforas gramaticais) em um mesmo fragmento. Dessas 17 provas em que foi possível identificar o uso de apenas uma marca textual, 9 alunos utilizaram apenas processos nominalizados (metáforas gramaticais) e 8 alunos utilizaram apenas verbos no infinitivo impessoal.

A segunda prova foi realizada (pelos mesmos estudantes) no mês de outubro de 2019. Na prova número 2, foram encontrados 293 fragmentos. Entre esses fragmentos, foi possível identificar 167 termos considerados como processos nominalizados (metáforas gramaticais), 108 termos considerados como verbos no infinitivo impessoal e nenhuma voz verbal foi encontrada.

Ainda sobre a prova número 2, das 39 provas, 14 apresentavam duas marcas textuais misturadas (verbos no infinitivo impessoal + metáforas gramaticais) em um mesmo fragmento e 25 provas apresentavam apenas uma das marcas textuais (verbos no infinitivo impessoal ou metáforas gramaticais) em um mesmo fragmento. Destas 25 provas em que foi possível identificar o uso de apenas uma marca textual, 14 alunos utilizaram apenas processos nominalizados (metáforas gramaticais) e 11 alunos utilizaram apenas verbos no infinitivo impessoal.

Optamos por analisar as provas em conjunto. O Quadro 5 mostra, de forma geral, quais e quantas marcas textuais foram encontradas, considerando o número de ocorrências nas 78 provas analisadas. A terceira coluna apresenta um exemplo de emprego de cada marca textual procurada nos textos produzidos pelos estudantes.

Quadro 5: Número de ocorrências observadas para cada marca textual procurada nas questões de provas respondidas pelos estudantes.

Marca textual	Ocorrências	Exemplo
Voz ativa	0	
Voz passiva sintética	0	
Voz passiva analítica	0	
Metáfora gramatical	337	“Transferência para tubos de ensaios distintos”
Verbos no infinitivo impessoal	254	“Adicionar azul de bromotimol”

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Optamos, também, por calcular a razão entre o número de ocorrências de cada marca textual e a quantidade de fragmentos textuais analisados (624 fragmentos), a fim de se comparar as médias dos números de ocorrências dessas marcas textuais encontradas. O Quadro 6 apresenta os valores dessas médias de ocorrências.

Quadro 6: Razão entre o número de ocorrências em cada classificação e a quantidade de fragmentos textuais analisados nas questões de provas respondidas pelos estudantes.

Classificação	Ocorrências	Razão
Voz ativa	0	
Voz passiva sintética	0	
Voz passiva analítica	0	
Metáfora gramatical	337	0,54
Verbos no infinitivo impessoal	254	0,40

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

De acordo com o Quadro 6, analisando a ocorrência de cada categoria, verificamos que três, das cinco marcas procuradas nos textos, não foram

encontradas, são elas: voz ativa do verbo, voz passiva analítica do verbo e voz passiva sintética do verbo. As outras duas marcas – verbos no infinitivo impessoal e as metáforas gramaticais – apresentaram valores aproximados das médias de ocorrência nos fragmentos das questões de prova analisadas. Consideramos que esse valor pode se constituir como uma das evidências de apropriação do estilo de linguagem típico da comunidade científica, já que houve apenas o uso dos verbos no infinitivo impessoal e de metáforas gramaticais, marcas que evidenciam uma apropriação da linguagem científica. Esse dado chama atenção, pois existe o questionamento do motivo pelo qual nenhum estudante tenha usado as vozes verbais (ativa, passiva sintética e passiva analítica). Criam-se então duas hipóteses: ou o estudante, de fato, se apropriou da linguagem científica e durante as respostas discursivas em sua avaliação isto se mostra claro, ou, de alguma forma, em aula, ele foi orientado pelo professor da disciplina a resolver as questões utilizando metáforas gramaticais (ações nominalizadas) ou verbos no infinitivo impessoal.

Em alguns casos, percebemos a presença de apenas uma das marcas textuais presente no mesmo fragmento. Em outras, observamos a presença de duas marcas textuais em um mesmo fragmento, ou seja, a tensão entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica foi percebida por meio do uso dessas marcas textuais nos textos analisados, uma vez que, ora o aluno utilizava termos que podemos considerar como pertencentes à linguagem cotidiana, ora usava termos considerados como pertencentes à linguagem científica (variável de área para área, de país para país). O Quadro 7 apresenta o número de marcas textuais em um mesmo fragmento e o número de ocorrências destas.

Quadro 7: Número de tipos de marcas textuais presentes nos fragmentos analisados das questões de provas respondidas pelos estudantes.

Nº de tipos de marcas textuais em um mesmo fragmento	Nº de ocorrências	Exemplos
1	42	<p>“Montagem experimental” “Separação de amostras” “Teste com fenolftaleína” “Registro dos resultados” “Teste com azul de bromotimol” “Registro de resultados” “Limpeza do material”</p>

2	36	<p>“Preparo da bancada”</p> <p>“Transferir 1 mL de cada produto para tubos”</p> <p>“Observar as cores obtidas e anotar os resultados”</p> <p>“Em cada tubo, colocar 3 gotas de fenolftaleína e observar a cor”</p> <p>“Adição de 3 gotas de azul de bromotimol”</p> <p>“Separar os tubos com caráter ácido ou neutro”</p>
---	----	---

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para exemplificar o Quadro anterior, retiraram-se alguns fragmentos que possuem uma ou duas marcas textuais em seu trecho. O Quadro 8 apresenta a quantidade de marcas textuais presentes, os termos e suas classificações.

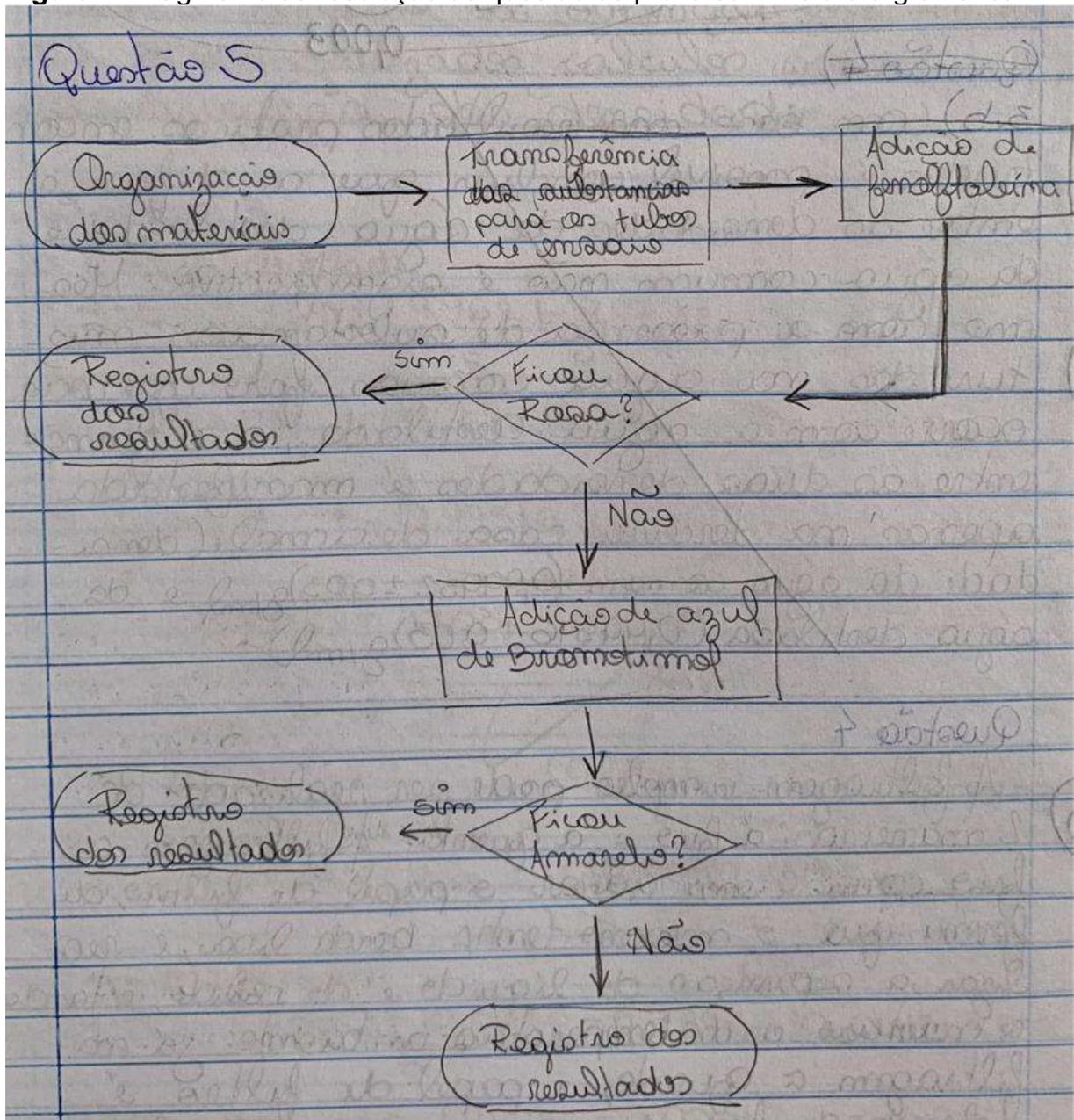
Quadro 8: Exemplos de fragmentos nas questões de provas respondidas pelos estudantes, número de marcas textuais em cada um deles e suas classificações.

Nº de marcas textuais	Fragmentos	Classificação
1	“Procedimentos: <u>Preparar</u> e <u>organizar</u> os materiais / <u>Adicionar</u> 1 mL de cada produto / <u>Lavar</u> , <u>organizar</u> e <u>guardar</u> os materiais utilizados”.	Os termos: <u>preparar</u> , <u>organizar</u> , <u>adicionar</u> , <u>lavar</u> e <u>guardar</u> podem ser classificados como verbos no infinitivo impessoal .
2	“Procedimentos: <u>Disposição</u> dos materiais / <u>Colocação</u> das substâncias e amostras / <u>Fazer</u> teste com fenolftaleína / <u>Anotar</u> os resultados / <u>Fazer</u> teste com azul de bromotimol / <u>Anotar</u> resultados / <u>Finalizar</u> o experimento”.	Os termos: <u>disposição</u> e <u>colocação</u> podem ser classificados como metáforas gramaticais . Os termos: <u>fazer</u> , <u>anotar</u> e <u>finalizar</u> podem ser classificados como verbos no infinitivo impessoal .

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Seguem imagens com alguns exemplos de fragmentos de resoluções de questões de provas que evidenciam a análise realizada e apresentada anteriormente.

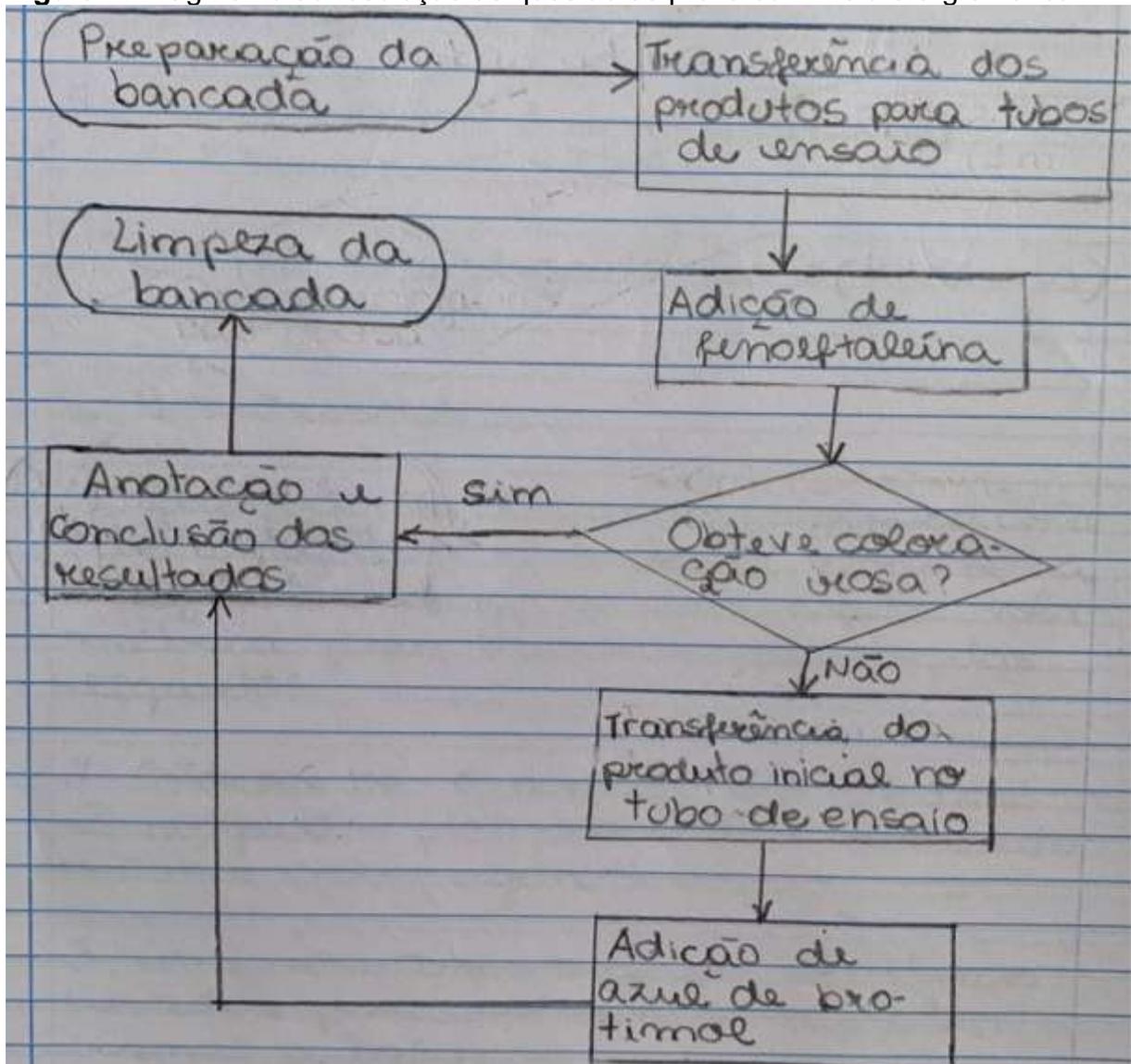
Figura 1: Fragmento de resolução de questão de prova com metáfora gramatical.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 1, podemos observar um diagrama de blocos construído para uma das resoluções de questão de prova analisadas. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: organização (substituindo o verbo “organizar”), transferência (substituindo o verbo “transferir”), adição (substituindo o verbo “adicionar”) e registro (substituindo o verbo “registrar”). A Figura 1 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

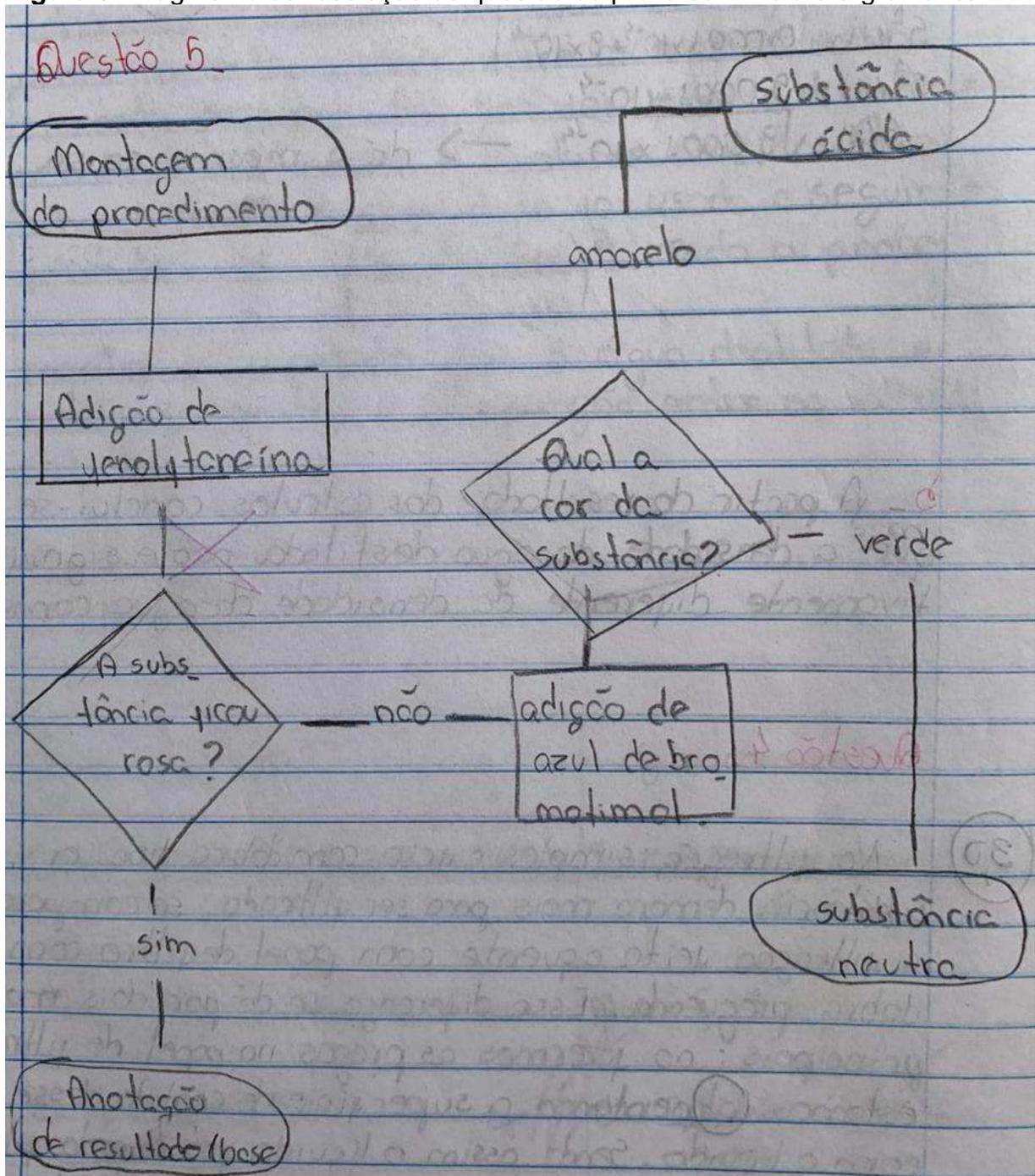
Figura 2: Fragmento de resolução de questão de prova com metáfora gramatical.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 2, podemos observar um diagrama de blocos construído para uma das resoluções de questão de prova analisadas. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: preparação (substituindo o verbo “preparar”), transferência (substituindo o verbo “transferir”), limpeza (substituindo o verbo “limpar”), adição (substituindo o verbo “adicionar”) e anotação (substituindo o verbo “anotar”). A Figura 2 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

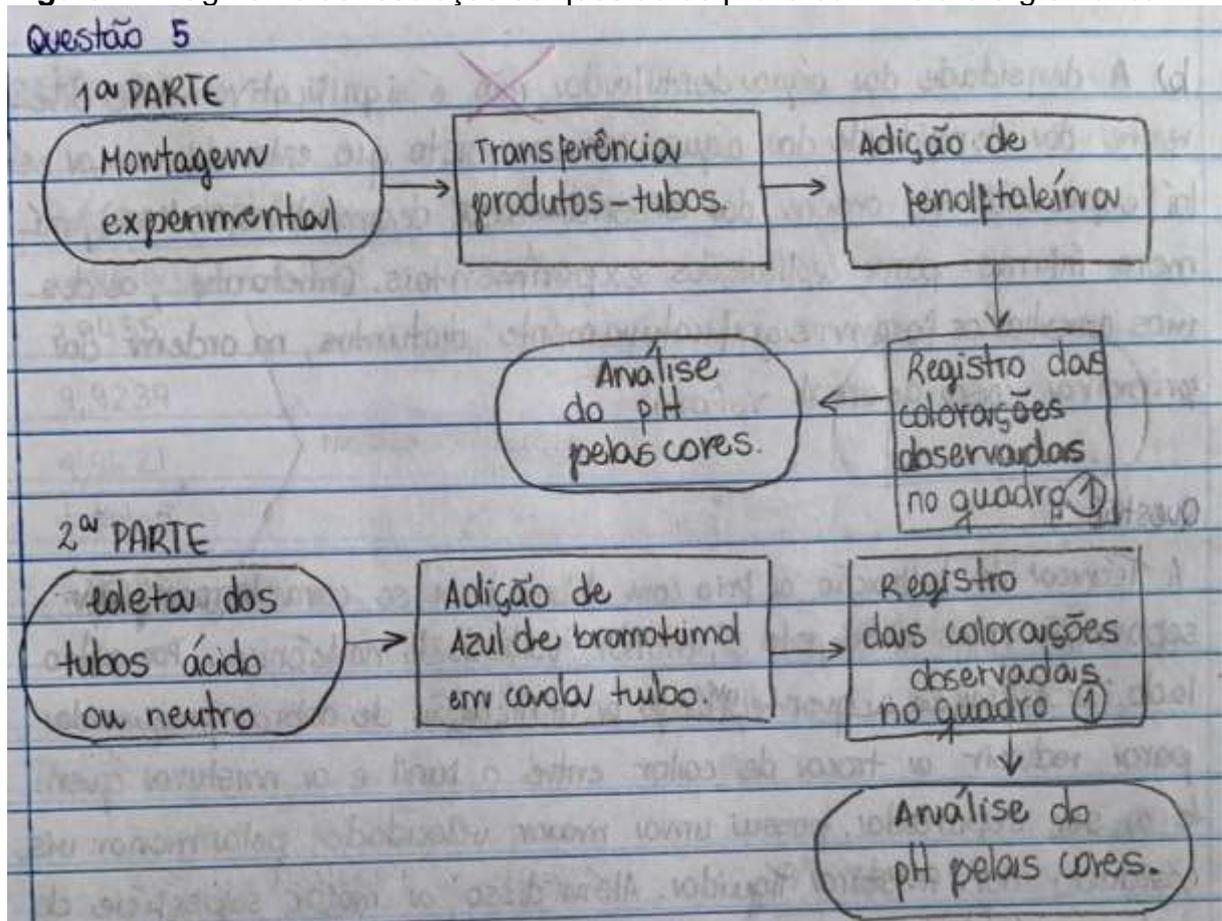
Figura 3: Fragmento de resolução de questão de prova com metáfora gramatical.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 3, podemos observar um diagrama de blocos construído para uma das resoluções de questão prova analisadas. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: montagem (substituindo o verbo “montar”), adição (substituindo o verbo “adicionar”) e anotação (substituindo o verbo “anotar”). A Figura 3 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

Figura 4: Fragmento de resolução de questão de prova com metáfora gramatical.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 4, podemos observar um diagrama de blocos construído para uma das resoluções de questão prova analisadas. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: montagem (substituindo o verbo “montar”), transferência (substituindo o verbo “transferir”), adição (substituindo o verbo “adicionar”), análise (substituindo o verbo “analisar”), registro (substituindo o verbo “registrar”) e coleta (substituindo o verbo “coletar”). A Figura 4 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

5.2. Cadernos de laboratório

Nos cadernos de laboratório analisados, há a presença do tipo textual injuntivo, na forma de diagrama de blocos. O Quadro 9 mostra, de forma geral, quais e quantas marcas textuais foram encontradas, considerando o número de ocorrências nos 22 cadernos de laboratório analisados. A terceira coluna apresenta

um exemplo de emprego de cada marca textual procurada nos textos produzidos pelos estudantes.

Quadro 9: Número de ocorrências observadas para cada marca textual nos textos dos cadernos de laboratório produzidos pelos estudantes.

Marca textual	Ocorrências	Exemplo
Voz ativa	0	
Voz passiva sintética	9	“ Fez-se a filtração com os dois filtros de papel?”
Voz passiva analítica	7	“ Foram medidos incolores e coloridos?”
Metáfora gramatical	1.025	“ Filtração de 10 mL da suspensão disponibilizada.”
Verbos no infinitivo impessoal	465	“ Transferir para o béquer 50 mL.”

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Optamos por calcular a razão entre o número de ocorrências de cada marca textual e a quantidade de fragmentos textuais analisados (1.507 fragmentos) nos 22 cadernos de laboratório, a fim de se comparar as médias dos números de ocorrências dessas marcas textuais encontradas. O Quadro 10 apresenta esses valores.

Quadro 10: Razão entre o número de ocorrências em cada classificação e a quantidade de fragmentos textuais analisados nos cadernos de laboratório.

Classificação	Ocorrências	Razão
Voz ativa	0	
Voz passiva sintética	9	0,005
Voz passiva analítica	7	0,004
Metáfora gramatical	1.025	0,6
Verbos no infinitivo impessoal	465	0,3

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

De acordo com o Quadro 10, analisando a ocorrência de cada categoria, verificamos que as cinco marcas apresentaram valores bastante distintos. Podemos perceber que a voz ativa do verbo não foi utilizada pelos estudantes, e o uso das vozes passivas do verbo (sintética e analítica) é irrisório comparado às outras marcas textuais mais utilizadas (metáfora gramatical e verbos no infinitivo impessoal).

O número de procedimentos, processos ou ações nominalizadas, decorrente das ocorrências de metáforas gramaticais, se mostrou bastante superior aos demais, por isso, consideramos que o grande uso das metáforas gramaticais pode se constituir como uma das evidências de apropriação do estilo de linguagem típico da comunidade científica. Analisando o emprego dos verbos no infinitivo impessoal, podemos perceber um valor expressivo, esses usos também são evidências do estilo de linguagem científica. A ausência da voz ativa nos cadernos dos alunos evidencia um certo distanciamento da linguagem cotidiana e uma aproximação da escrita à linguagem científica. Em todos os casos, percebemos a presença de apenas uma das marcas textuais em um mesmo fragmento analisado, ou seja, neste caso, não podemos dizer que foi possível perceber tensão entre o uso da linguagem científica e da linguagem cotidiana, uma vez que todos os textos analisados apresentaram apenas uma das marcas textuais em um mesmo fragmento e essa marca textual evidencia o uso e a possível apropriação da linguagem científica por parte dos estudantes em sua produção textual.

O Quadro 11 apresenta o número de marcas textuais em um mesmo fragmento e o número de ocorrências nos 22 cadernos de laboratório analisados.

Quadro 11: Quantidades de marcas textuais presentes nos fragmentos analisados nos cadernos de laboratório.

Quantidades de tipos de marca textual em um mesmo fragmento	Nº de ocorrências	Exemplos
1	1.507	"Homogeneização da solução"
2	0	
3	0	
4	0	

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para exemplificar o Quadro 11, retiraram-se alguns fragmentos que possuem apenas uma marca textual em seu trecho. Duas, três ou quatro marcas textuais não foram empregadas, por isso não serão exemplificadas no quadro a seguir.

O Quadro 12 apresenta a quantidade de marcas textuais presentes, os termos e suas classificações nos 22 cadernos de laboratório analisados.

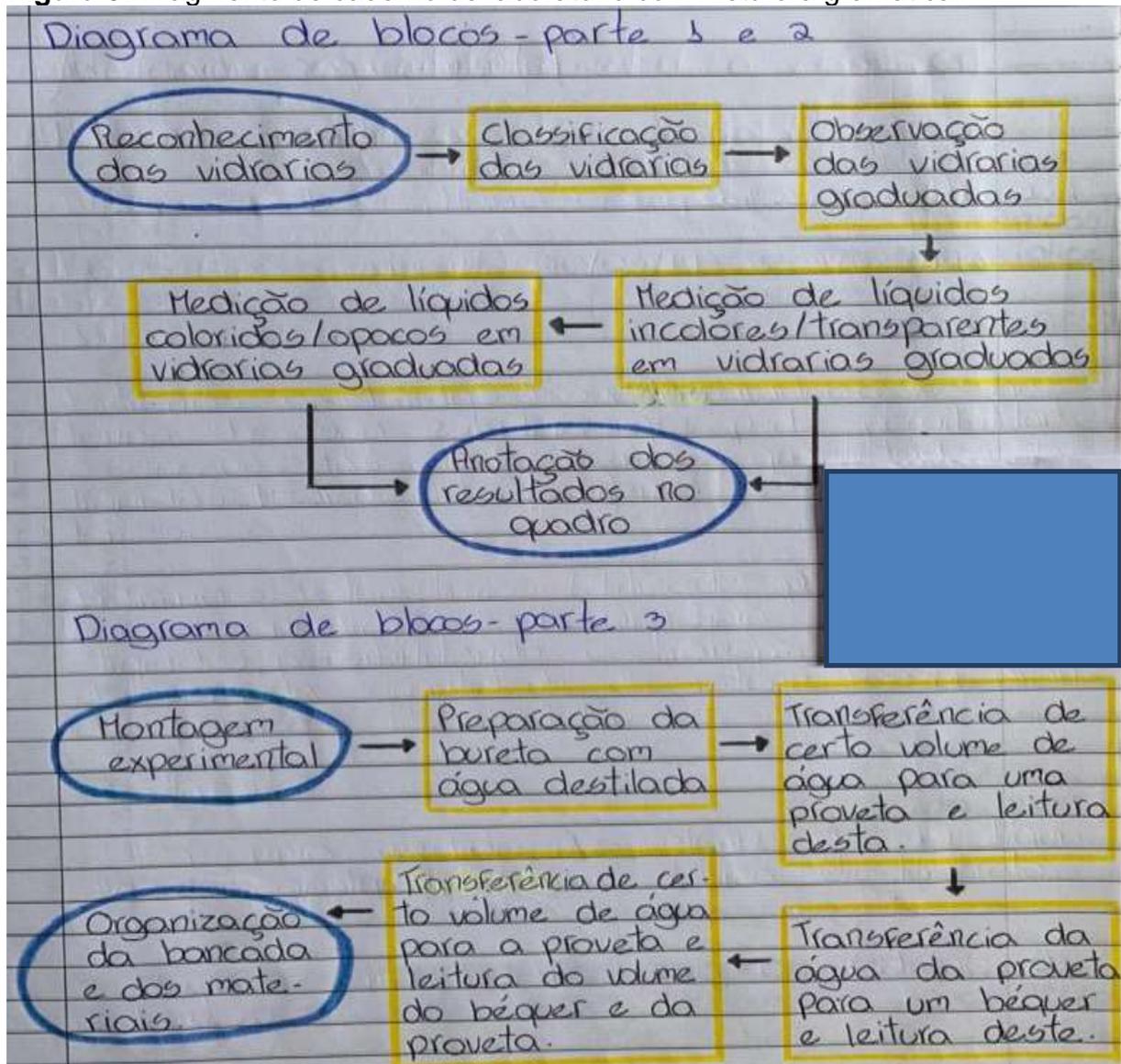
Quadro 12: Exemplos de fragmentos encontrados nos cadernos de laboratório, quantidade de marcas textuais em cada um deles e suas classificações.

Quantidades de marcas textuais	Fragmentos	Classificação
1	" <u>Medição</u> e <u>transferência</u> da massa"	Os termos: <u>medição</u> e <u>transferência</u> podem ser classificados como metáforas gramaticais .

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Seguem imagens com alguns exemplos de fragmentos de cadernos de laboratório que evidenciam a análise realizada e apresentada anteriormente.

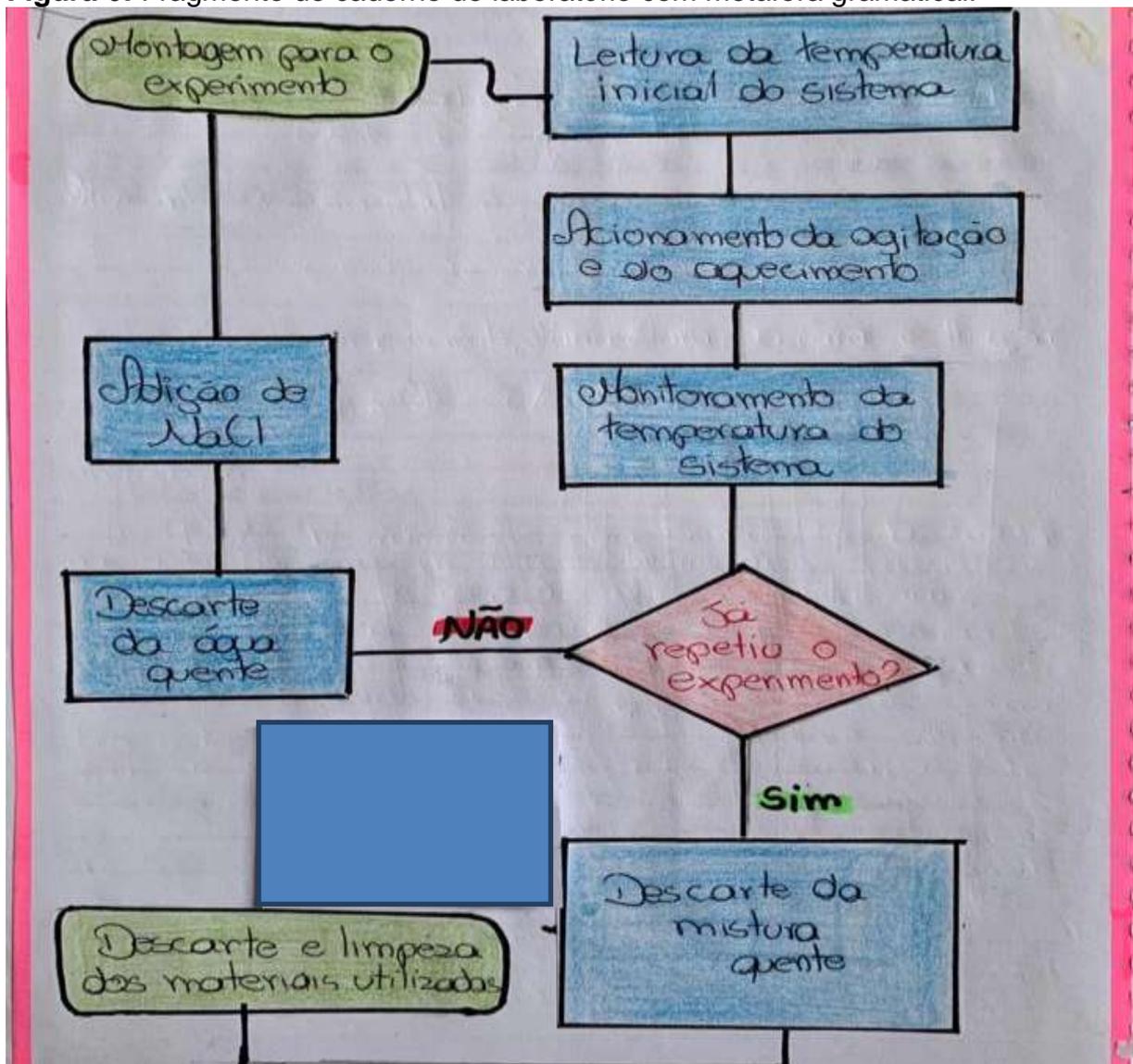
Figura 5: Fragmento de caderno de laboratório com metáfora gramatical.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 5, podemos observar um diagrama de blocos construído em um dos cadernos de laboratório analisados. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: reconhecimento (substituindo o verbo “reconhecer”), classificação (substituindo o verbo “classificar”), observação (substituindo o verbo “observar”), medição (substituindo o verbo “medir”), anotação (substituindo o verbo “anotar”), montagem (substituindo o verbo “montar”), preparação (substituindo o verbo “preparar”), transferência (substituindo o verbo “transferir”), e organização (substituindo o verbo “organizar”). A Figura 5 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica. O quadrado azul inserido na imagem se fez necessário para preservar a identidade do aluno.

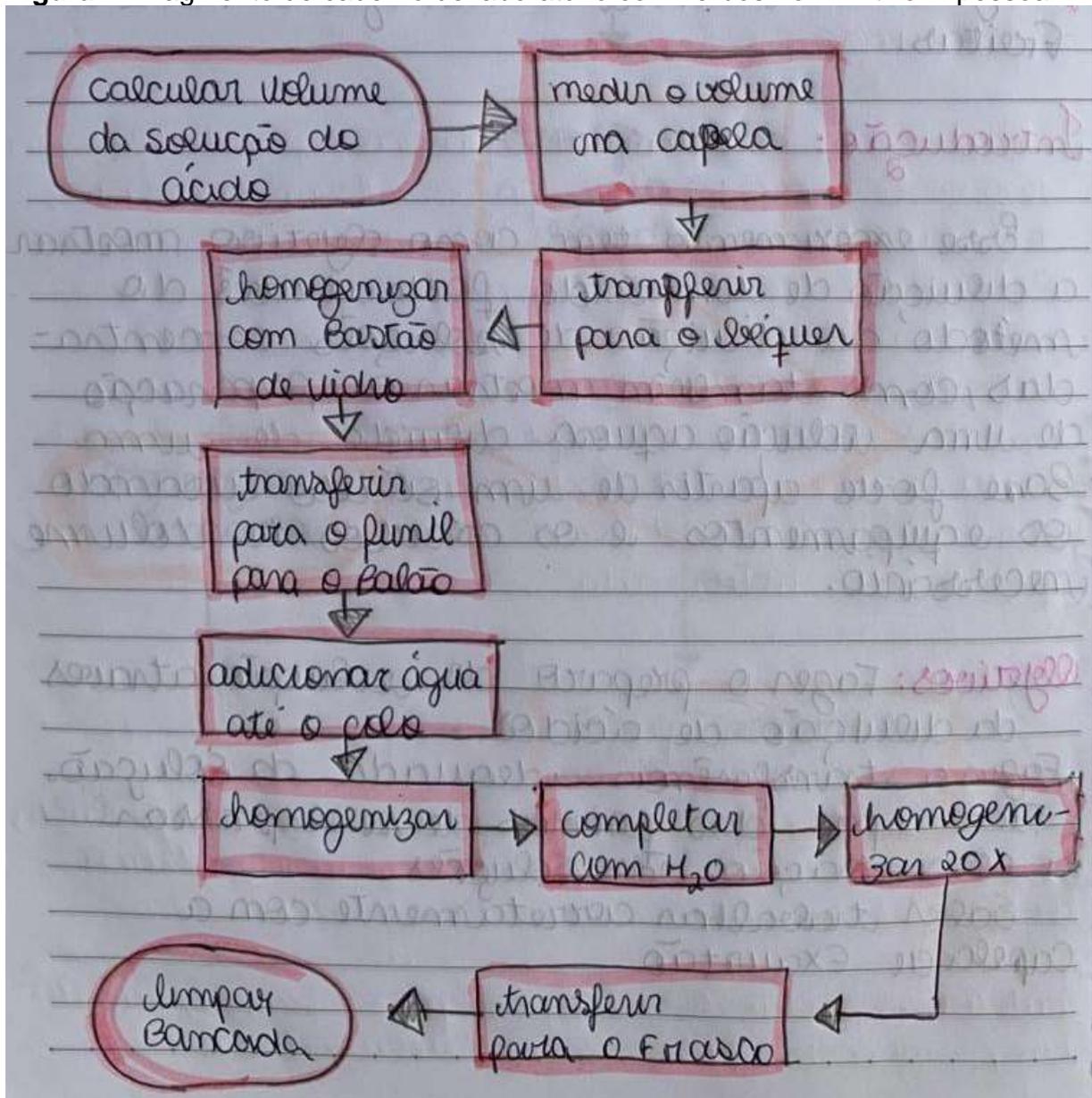
Figura 6: Fragmento de caderno de laboratório com metáfora gramatical.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 6, podemos observar um diagrama de blocos construído em um dos cadernos de laboratório analisados. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: montagem (substituindo o verbo “montar”), leitura (substituindo o verbo “ler”), acionamento (substituindo o verbo “acionar”), adição (substituindo o verbo “adicionar”), monitoramento (substituindo o verbo “monitorar”), descarte (substituindo o verbo “descartar”) e limpeza (substituindo o verbo “limpar”). A Figura 6 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica. O quadrado azul inserido na imagem se fez necessário para preservar a identidade do aluno.

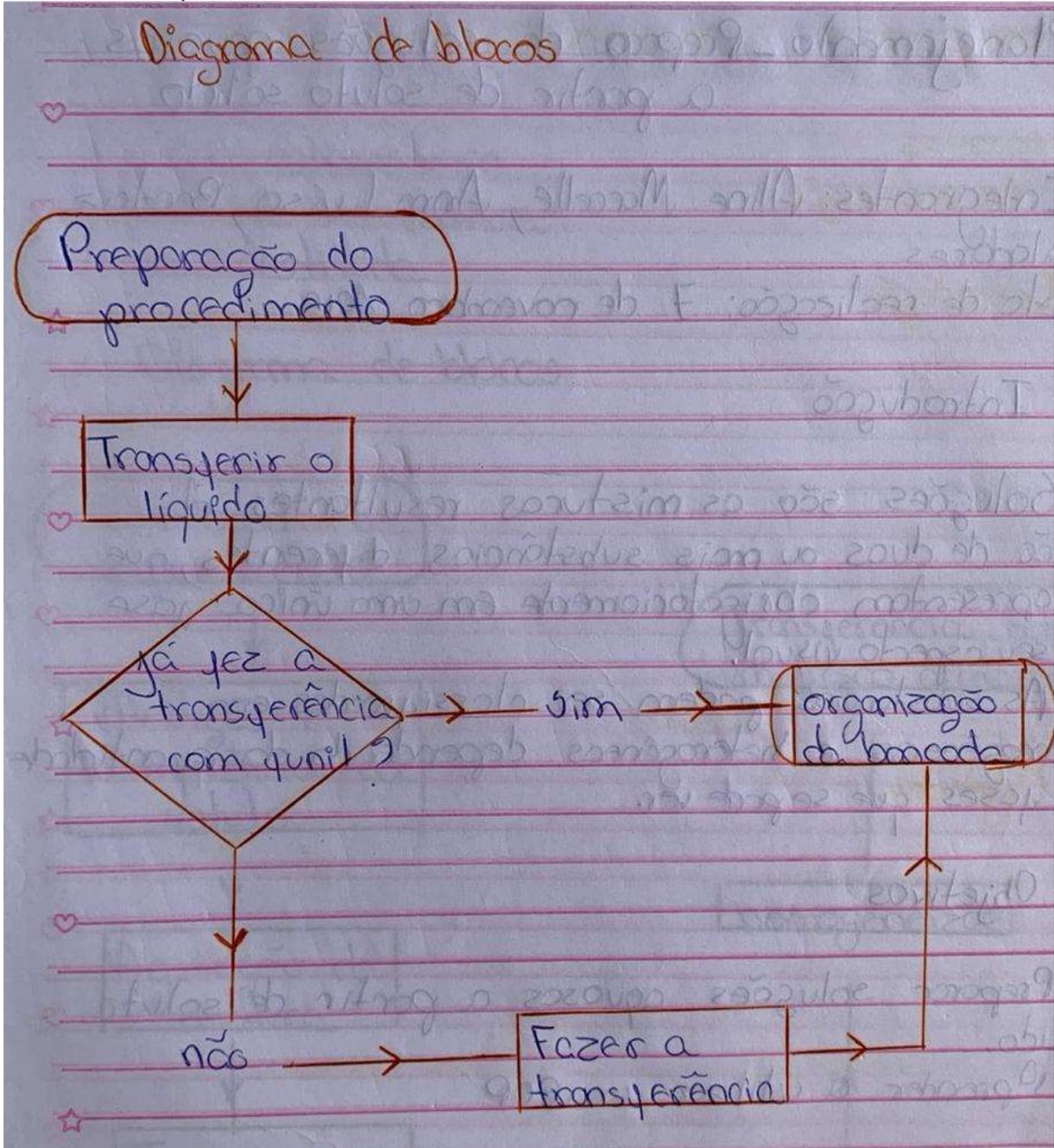
Figura 7: Fragmento de caderno de laboratório com verbos no infinitivo impessoal.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 7, podemos observar um diagrama de blocos construído em um dos cadernos de laboratório analisados. Atentando ao diagrama, podemos encontrar verbos no infinitivo impessoal, sendo eles: calcular, medir, transferir, homogeneizar, adicionar, completar e limpar. A Figura 7 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

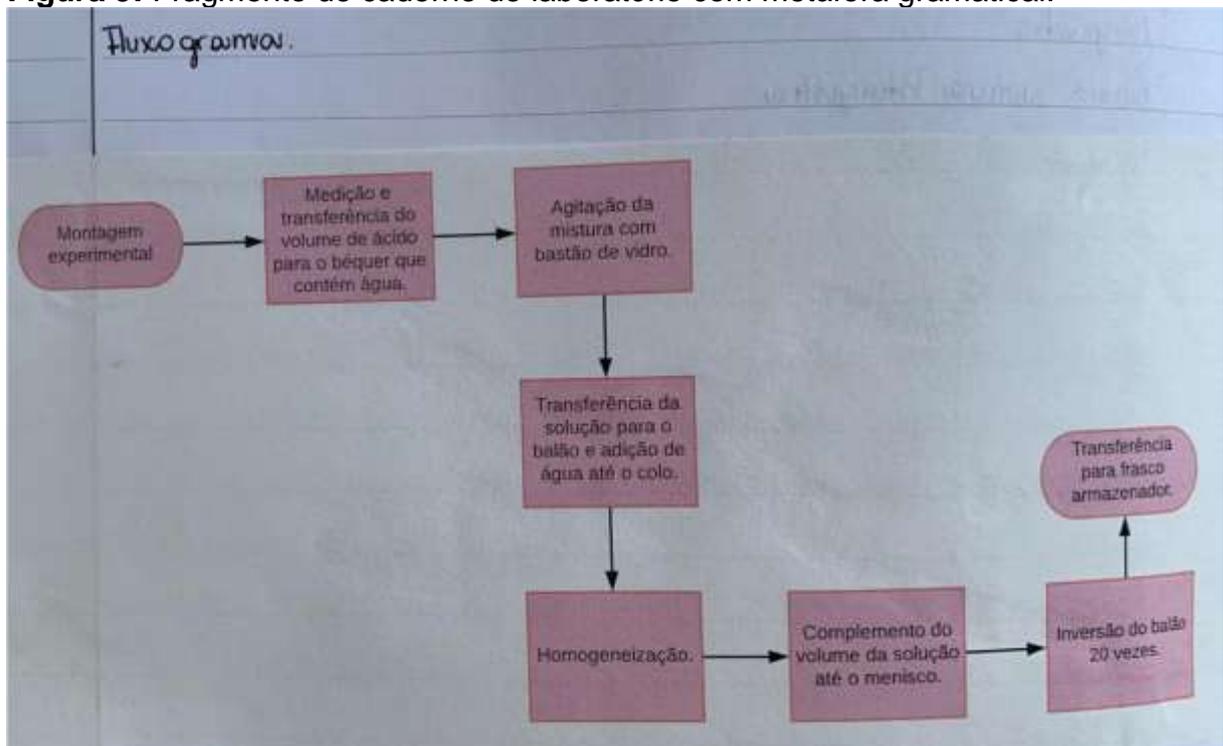
Figura 8: Fragmento de caderno de laboratório com metáfora gramatical e verbos no infinitivo impessoal.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 8, podemos observar um diagrama de blocos construído em um dos cadernos de laboratório analisados. Atentando ao diagrama, podemos encontrar verbos no infinitivo impessoal, sendo eles: transferir e fazer. Também podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: preparação (substituindo o verbo “preparar”) e organização (substituindo o verbo “organizar”). A Figura 8 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

Figura 9: Fragmento de caderno de laboratório com metáfora gramatical.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 9, podemos observar um diagrama de blocos construído em um dos cadernos de laboratório analisados. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: montagem (substituindo o verbo “montar”), medição (substituindo o verbo “medir”), transferência (substituindo o verbo “transferir”), agitação (substituindo o verbo “agitar”), adição (substituindo o verbo “adicionar”), homogeneização (substituindo o verbo “homogeneizar”), complemento (substituindo o verbo “complementar”) e inversão (substituindo o verbo “inverter”). A Figura 9 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

5.3. Relatórios técnicos em grupo

Nos relatórios técnicos em grupo analisados percebemos presença tanto do tipo textual injuntivo quanto do descritivo, sendo o injuntivo na forma de diagrama de blocos e o descritivo indicando quais procedimentos foram realizados. O Quadro 13 mostra, de forma geral, quais e quantas marcas textuais foram encontradas, considerando o número de ocorrências nos 60 relatórios técnicos em grupo analisados. A terceira coluna apresenta, para um mesmo verbo, um exemplo de emprego de cada marca textual procurada nos textos produzidos pelos estudantes.

Quadro 13: Número de ocorrências observadas para cada marca textual procurada nos relatórios técnicos em grupo produzidos pelos estudantes.

Marca textual	Ocorrências	Exemplo
Voz ativa	247	“Identificamos...”
Voz passiva sintética	317	“Identifica-se...”
Voz passiva analítica	264	“Foi identificado...”
Metáfora gramatical	202	“A identificação...”
Verbos no infinitivo impessoal	135	“Identificar”

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Optamos, também, por calcular a razão entre o número de ocorrências de cada marca textual e a quantidade de fragmentos textuais analisados (521 fragmentos) nos 60 relatórios técnicos em grupo, a fim de se comparar as médias dos números de ocorrências dessas marcas textuais encontradas. O Quadro 14 apresenta os valores dessas médias de ocorrências.

Quadro 14: Razão entre o número de ocorrências em cada classificação e a quantidade de fragmentos textuais analisados nos relatórios técnicos em grupo produzidos pelos estudantes.

Classificação	Ocorrências	Razão
Voz ativa	247	0,47
Voz passiva sintética	317	0,60
Voz passiva analítica	264	0,50

Metáfora gramatical	202	0,38
Verbos no infinitivo impessoal	135	0,25

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

De acordo com o Quadro 14, analisando a ocorrência de cada categoria, verificamos que as cinco marcas apresentaram valores aproximados das médias de ocorrência nos fragmentos dos relatórios técnicos em grupo analisados. No entanto, ao considerar o somatório de ocorrências dos dois tipos de voz passiva – a sintética e a analítica –, percebemos que o emprego da voz passiva foi maior que o da voz ativa. Consideramos que esse valor pode se constituir como uma das evidências de apropriação do estilo de linguagem típico da comunidade científica. Por outro lado, o número de procedimentos, processos ou ações nominalizadas, decorrente das ocorrências de metáforas gramaticais, se mostrou muito próximo do emprego da voz ativa, o que nos evidencia um tensionamento entre o uso da linguagem cotidiana (voz ativa do verbo) e o uso da linguagem científica (metáfora gramatical). A média de ocorrência dos verbos no infinitivo impessoal foi menor que todas as outras categorias, mas seu uso também é uma evidência da apropriação da linguagem científica por parte dos estudantes.

Interpretamos que a baixa ocorrência média das metáforas gramaticais (comparando-se com o uso da voz passiva) nas produções textuais dos estudantes decorra de sua maior sofisticação no estilo de escrita em relação ao emprego das vozes dos verbos, seja na forma da voz ativa ou, até mesmo, da voz passiva (sintética ou analítica).

Em alguns casos, percebemos a presença de apenas uma das marcas textuais presente no mesmo fragmento. Em outras, observamos a presença de duas, três ou, até mesmo, a presença das quatro marcas textuais em um mesmo fragmento, ou seja, a tensão entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica foi percebida por meio do uso dessas marcas textuais nas produções analisadas, uma vez que, ora o aluno utilizava termos que podemos considerar pertencentes à linguagem cotidiana, ora usava termos considerados pertencentes à linguagem científica. Não observamos a presença das cinco marcas textuais analisadas em um mesmo fragmento.

O Quadro 15 apresenta o número de marcas textuais em um mesmo fragmento e o número de ocorrências nos 60 relatórios técnicos em grupo analisados.

Quadro 15: Quantidades de marcas textuais presentes nos fragmentos analisados dos relatórios técnicos em grupo produzidos pelos estudantes.

Quantidades de tipos de marca textual em um mesmo fragmento	Nº de ocorrências	Exemplos
1	420	“Adiciona-se”
2	79	“Organiza-se” “Repetimos”
3	16	“Foi feita” “Transferência” “Tivemos”
4	6	“Análise” “Foi preparada” “Transferiu-se” “Limpamos”

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para exemplificar o quadro anterior, retiraram-se alguns fragmentos que possuem uma, duas, três ou quatro marcas textuais em seu trecho. O Quadro 16 apresenta a quantidade de marcas textuais presentes, os termos e suas classificações nos 60 relatórios técnicos em grupo analisados.

Quadro 16: Exemplos de fragmentos nos relatórios técnicos em grupo produzidos pelos estudantes, quantidade de marcas textuais em cada um deles e suas classificações.

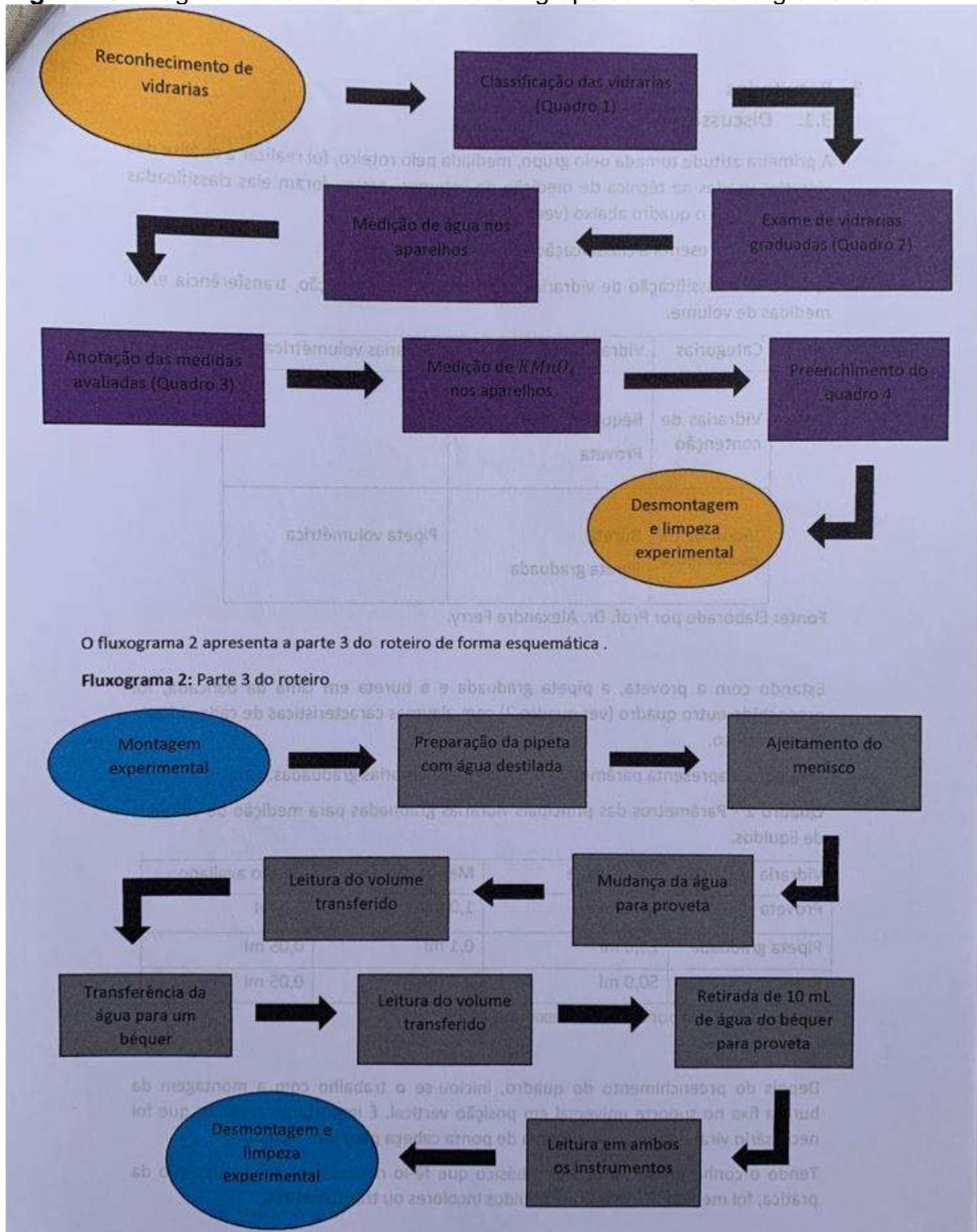
Quantidades de marcas textuais	Fragmentos	Classificação
1	“Procedimentos: primeiro <u>pegamos</u> a proveta, a bureta e a pipeta graduada e <u>analisamos</u> sua capacidade, menor divisão e desvio.”	Os termos: <u>pegamos</u> e <u>analisamos</u> podem ser classificados como voz ativa do verbo.
2	“ <u>Calculamos</u> a densidade da água destilada com base na massa obtida e no volume e <u>registramos</u> . O mesmo <u>foi feito</u> com a água comum”	Os termos: <u>calculamos</u> e <u>registramos</u> podem ser classificados como voz ativa do verbo. O termo: <u>foi feito</u> pode ser classificada como voz passiva analítica do verbo.

3	<p>“Procedimentos: Primeiro <u>foi feito</u> a escolha das vidrarias necessárias e <u>foi feita</u> uma <u>limpeza</u> no interior de cada uma. <u>Coletamos</u> as amostras nos béqueres de 100 mL.”</p>	<p>Os termos: <u>foi feito</u> e <u>foi feita</u> podem ser classificados como voz passiva analítica do verbo. O termo: <u>coletamos</u> pode ser classificado como voz ativa do verbo. O termo: <u>limpeza</u> pode ser classificado como uma metáfora gramatical.</p>
4	<p>“Procedimentos: 1- Houve a <u>montagem</u> de experimento; 2- <u>Tara-se</u> a massa do béquer na balança analítica; 3- <u>Foi pipetado</u> 10 mL de água destilada de um dos béqueres; 4- Após <u>medirmos</u> a massa destilada 3 vezes, <u>foi anotado</u> os resultados de cada.”</p>	<p>O termo: <u>montagem</u> pode ser classificado como uma metáfora gramatical. O termo: <u>tara-se</u> pode ser classificado como voz passiva sintética do verbo. O termo: <u>medirmos</u> pode ser classificado como voz ativa do verbo. Os termos: <u>foi pipetado</u> e <u>foi anotado</u> podem ser classificados como voz passiva analítica do verbo.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Seguem imagens com alguns exemplos de fragmentos de relatórios técnicos em grupo que evidenciam a análise realizada e apresentada anteriormente.

Figura 10: Fragmento de relatório técnico em grupo com metáfora gramatical.

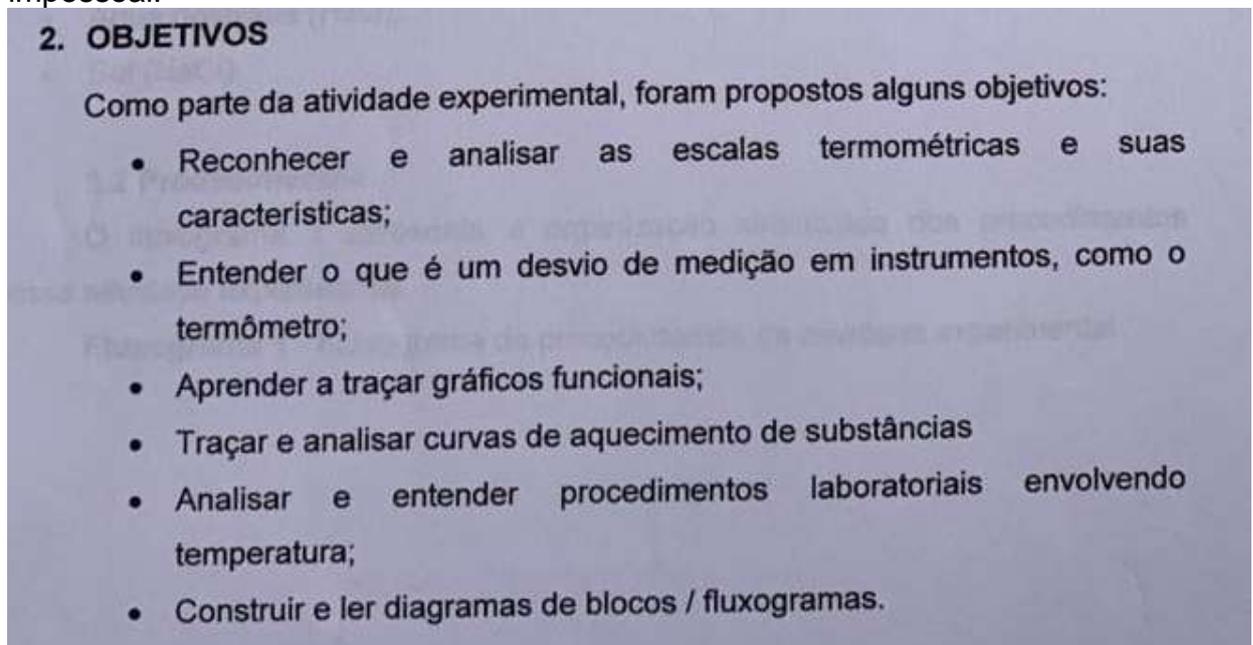


Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 10, podemos observar um diagrama de blocos construído em um dos relatórios técnicos analisados. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: reconhecimento (substituindo o verbo “reconhecer”), classificação (substituindo o verbo “classificar”), exame (substituindo o

verbo “examinar”), medição (substituindo o verbo “medir”), anotação (substituindo o verbo “anotar”), preenchimento (substituindo o verbo “preencher”), desmontagem (substituindo o verbo “desmontar”), limpeza (substituindo o verbo “limpar”), montagem (substituindo o verbo “montar”), preparação (substituindo o verbo “preparar”), ajustamento (substituindo o verbo “ajear”), mudança (substituindo o verbo “mudar”), leitura (substituindo o verbo “ler”), transferência (substituindo o verbo “transferir”) e retirada (substituindo o verbo “retirar”). A Figura 10 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

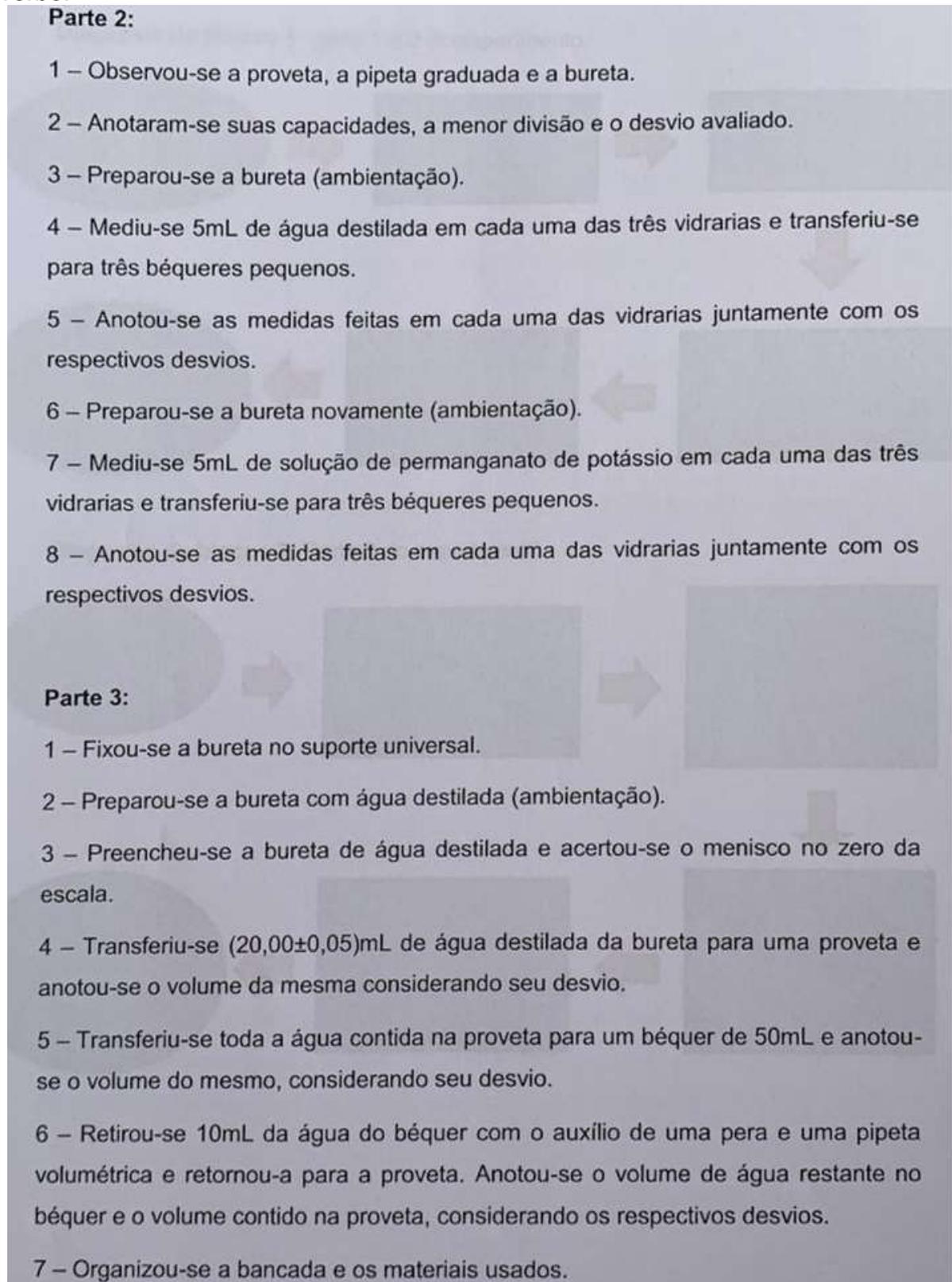
Figura 11: Fragmento de relatório técnico em grupo com verbos no infinitivo impessoal.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 11, podemos observar uma descrição de objetivos construída em um dos relatórios técnicos analisados. Atentando à descrição dos objetivos, podemos encontrar verbos no infinitivo impessoal, sendo eles: reconhecer, analisar, entender, aprender, traçar, construir e ler. A Figura 11 pode ser considerada como um exemplo de descrição de objetivos com termos pertencentes à linguagem científica.

Figura 2: Fragmento de relatório técnico em grupo com voz passiva sintética do verbo.

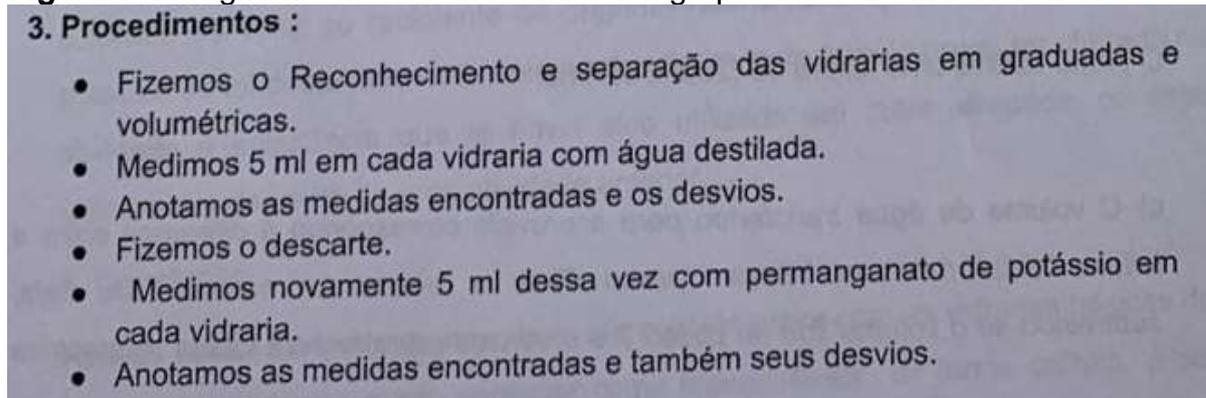


Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 12, podemos observar uma descrição de procedimentos construída em um dos relatórios técnicos analisados. Atentando à descrição,

podemos encontrar verbos na voz passiva sintética do verbo, sendo eles: observou-se, anotaram-se, preparou-se, mediu-se, transferiu-se, anotou-se, fixou-se, preencheu-se, retirou-se e organizou-se. A Figura 12 pode ser considerada como um exemplo de descrição de procedimentos com termos pertencentes à linguagem científica.

Figura 13: Fragmento de relatório técnico em grupo com voz ativa do verbo.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 13, podemos observar uma descrição de procedimentos construída em um dos relatórios técnicos analisados. Atentando à descrição, podemos encontrar verbos na voz ativa, sendo eles: fizemos, medimos e anotamos. A Figura 13 pode ser considerada como um exemplo de descrição de procedimentos com termos pertencentes à linguagem cotidiana.

5.4. Registros das atividades experimentais em grupo

Nos registros das atividades experimentais em grupo, há a presença tanto do tipo injuntivo quanto do descritivo, sendo o injuntivo na forma de diagrama de blocos e o descritivo indicando quais procedimentos foram realizados. O Quadro 17 mostra, de forma geral, quais e quantas marcas textuais foram encontradas, considerando o número de ocorrências nos 33 registros distintos analisados de três tipos de atividade experimental em grupo. A terceira coluna apresenta um exemplo de emprego de cada marca textual procurada nos textos produzidos pelos estudantes.

Quadro 17: Número de ocorrências observadas para cada marca textual nos registros das atividades experimentais em grupo produzidos pelos estudantes.

Marca textual	Ocorrências	Exemplo
Voz ativa	30	“Podemos concluir...”
Voz passiva sintética	25	“Pode-se concluir...”
Voz passiva analítica	69	“Tal mistura foi separada... ”
Metáfora gramatical	274	“A filtração da mistura foi realizada com o auxílio de um algodão.”
Verbos no infinitivo impessoal	304	“ Escoar o óleo do funil...”

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Optamos por calcular a razão entre o número de ocorrências de cada marca textual e a quantidade de fragmentos textuais analisados (309 fragmentos) nos 33 registros das atividades experimentais em grupo, a fim de se comparar as médias dos números de ocorrências dessas marcas textuais encontradas. O Quadro 18 apresenta esses valores.

Quadro 18: Razão entre o número de ocorrências em cada classificação e a quantidade de fragmentos textuais analisados nos registros das atividades experimentais em grupo.

Classificação	Ocorrências	Razão
Voz ativa	30	0,09
Voz passiva sintética	25	0,08
Voz passiva analítica	69	0,22
Metáfora gramatical	274	0,88
Verbos no infinitivo impessoal	304	0,98

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

De acordo com o Quadro 6, analisando a ocorrência de cada categoria, verificamos que as cinco marcas apresentaram valores distintos, porém, ao observarmos em pares, percebemos valores próximos nas ocorrências do uso da voz ativa (30) e do uso da voz passiva sintética (25). No entanto, ao considerar o somatório de ocorrências dos dois tipos de voz passiva – a sintética e a analítica –, percebemos que o emprego da voz passiva foi três vezes maior que o da voz ativa. Consideramos que esse valor pode se constituir como uma das evidências de certa apropriação do estilo de linguagem típico da comunidade científica por parte dos estudantes, ainda em fase inicial da formação profissional como técnicos em

Química. O número de procedimentos, processos ou ações nominalizadas, decorrente das ocorrências de metáforas gramaticais, se mostrou muito próximo do emprego dos verbos no infinitivo impessoal, esses usos também são evidências do estilo de linguagem científica.

Em alguns casos, percebemos a presença de apenas uma das marcas textuais no mesmo fragmento. Em outros, observamos a presença de duas, três ou quatro marcas textuais em um mesmo fragmento, ou seja, a tensão entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica foi percebida por meio do uso dessas marcas textuais nos textos analisados, uma vez que, ora o aluno utilizava termos que podemos considerar como pertencentes à linguagem cotidiana, ora usava termos considerados como pertencentes à linguagem científica. As cinco marcas textuais não foram encontradas em um mesmo fragmento.

O Quadro 19 apresenta o número de marcas textuais em um mesmo fragmento e o número de ocorrências nos 33 registros das atividades experimentais em grupo analisados.

Quadro 19: Quantidades de marcas textuais presentes nos fragmentos analisados dos registros das atividades experimentais em grupo.

Quantidades de tipos de marca textual em um mesmo fragmento	Nº de ocorrências	Exemplos
1	246	“Foi removido”
2	40	“Filtração” “Decantar”
3	20	“Foi realizada” “Filtração” “Nota-se”
4	3	“Decantação” “Separar” “Foi possível” “Apresentou-se”

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para exemplificar o Quadro 19, retirou-se alguns fragmentos que possuem uma, duas, três ou quatro marcas textuais em seu trecho. O Quadro 20 apresenta a quantidade de marcas textuais presentes, os termos e suas classificações nos 33 registros das atividades experimentais em grupo analisados.

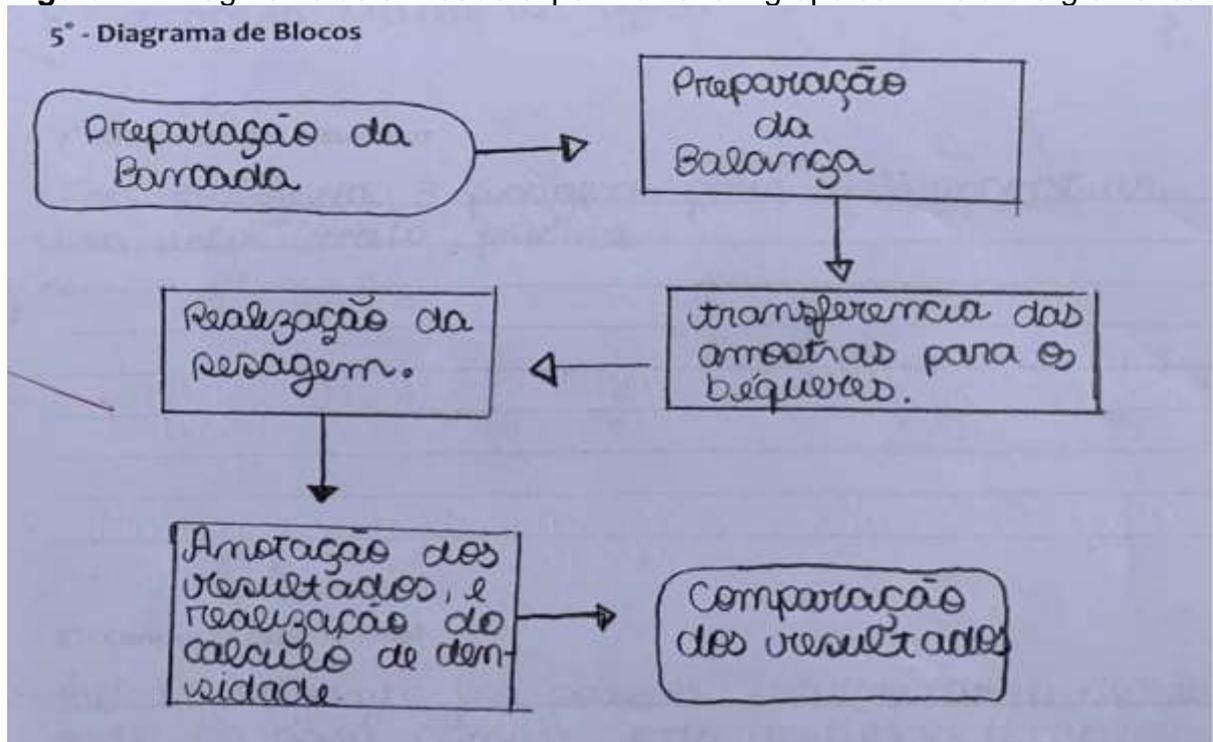
Quadro 20: Exemplos de fragmentos nos registros das atividades experimentais em grupo, quantidade de marcas textuais em cada um deles e suas classificações.

Quantidades de marcas textuais	Fragmentos	Classificação
1	“ <u>Transferir</u> 60 mL da mistura para um béquer. ”	<u>Transferir</u> pode ser classificado como verbo no infinitivo impessoal .
2	“ <u>Podemos concluir</u> que a metodologia <u>foi efetivada</u> ”	<u>Podemos concluir</u> pode ser classificado como verbo na voz ativa . <u>Foi efetivada</u> pode ser classificado como verbo na voz passiva analítica .
3	“ <u>Foi observado</u> , após o fim da prática, que <u>separamos</u> aproximadamente (...) <u>Pode-se</u> afirmar que o objetivo <u>foi alcançado</u> . ”	<u>Foi observado</u> e <u>foi alcançado</u> podem ser classificados como verbos na voz passiva analítica . <u>Coletamos</u> pode ser classificado como verbo na voz ativa . <u>Pode-se</u> pode ser classificado como verbo na voz passiva sintética .
4	“A <u>filtração</u> simples <u>apresentou-se</u> bem eficaz (...) <u>Foi possível</u> <u>separar</u> totalmente as fases. ”	<u>Filtração</u> pode ser classificado como uma metáfora gramatical . <u>Apresentou-se</u> pode ser classificado como verbo na voz passiva sintética . <u>Separar</u> pode ser classificado como verbo no infinitivo impessoal . <u>Foi possível</u> pode ser classificado como verbo na voz passiva analítica .

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Seguem imagens com alguns exemplos de fragmentos de atividades experimentais que evidenciam a análise realizada e apresentada anteriormente.

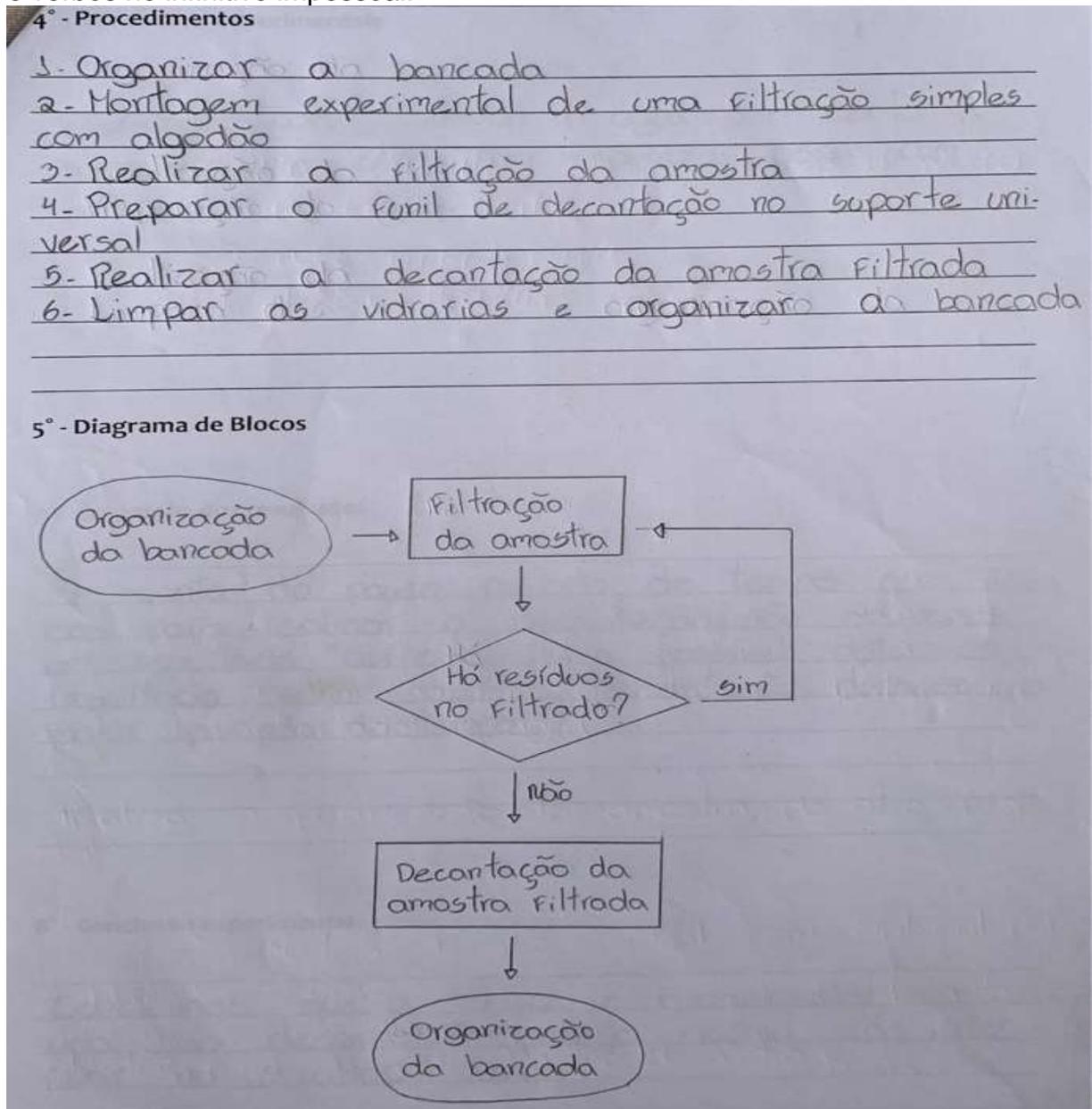
Figura 14: Fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 14, podemos observar um diagrama de blocos construído para uma das atividades experimentais em grupo analisadas. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: preparação (substituindo o verbo “preparar”), realização (substituindo o verbo “realizar”), transferência (substituindo o verbo “transferir”), anotação (substituindo o verbo “anotar”) e comparação (substituindo o verbo “comparar”). A Figura 14 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

Figura 15: Fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical e verbos no infinitivo impessoal.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 15, podemos observar uma descrição de procedimentos e um diagrama de blocos construídos para uma das atividades experimentais em grupo analisadas. Atentando à descrição de procedimentos, podemos encontrar verbos no infinitivo impessoal, sendo eles: organizar, realizar, preparar e limpar. Já no diagrama de blocos, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: organização (substituindo o verbo “organizar”), filtração (substituindo o verbo “filtrar”) e decantação (substituindo o verbo “decantar”). A Figura 15 pode ser considerada como um exemplo de registro de procedimentos e diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

Figura 16: Fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical e verbos no infinitivo impessoal.

4° - Procedimentos

- 1 - Montagem experimental das bancadas, trazer todos os equipamentos.
- 2 - Despejar um volume substancial e variável de água destilada em um béquer e de água comum em um béquer distinto.
- 3 - Transferir cuidadosamente a água destilada presente no béquer para o balão volumétrico de 25 mL. Pesá-la tecnicamente na balança e registrar.
- 4 - Calcular a densidade da água com os dados de volume e massa obtidos ($d = \frac{m}{V}$).
- 5 - Transferir cuidadosamente a água comum presente no béquer para o balão volumétrico de 25 mL. Pesá-la tecnicamente na balança e registrar.
- 6 - Calcular a densidade da água com os dados de volume e massa obtidos ($d = \frac{m}{V}$).
- 7 - Comparar as densidades determinadas experimentalmente.

5° - Diagrama de Blocos

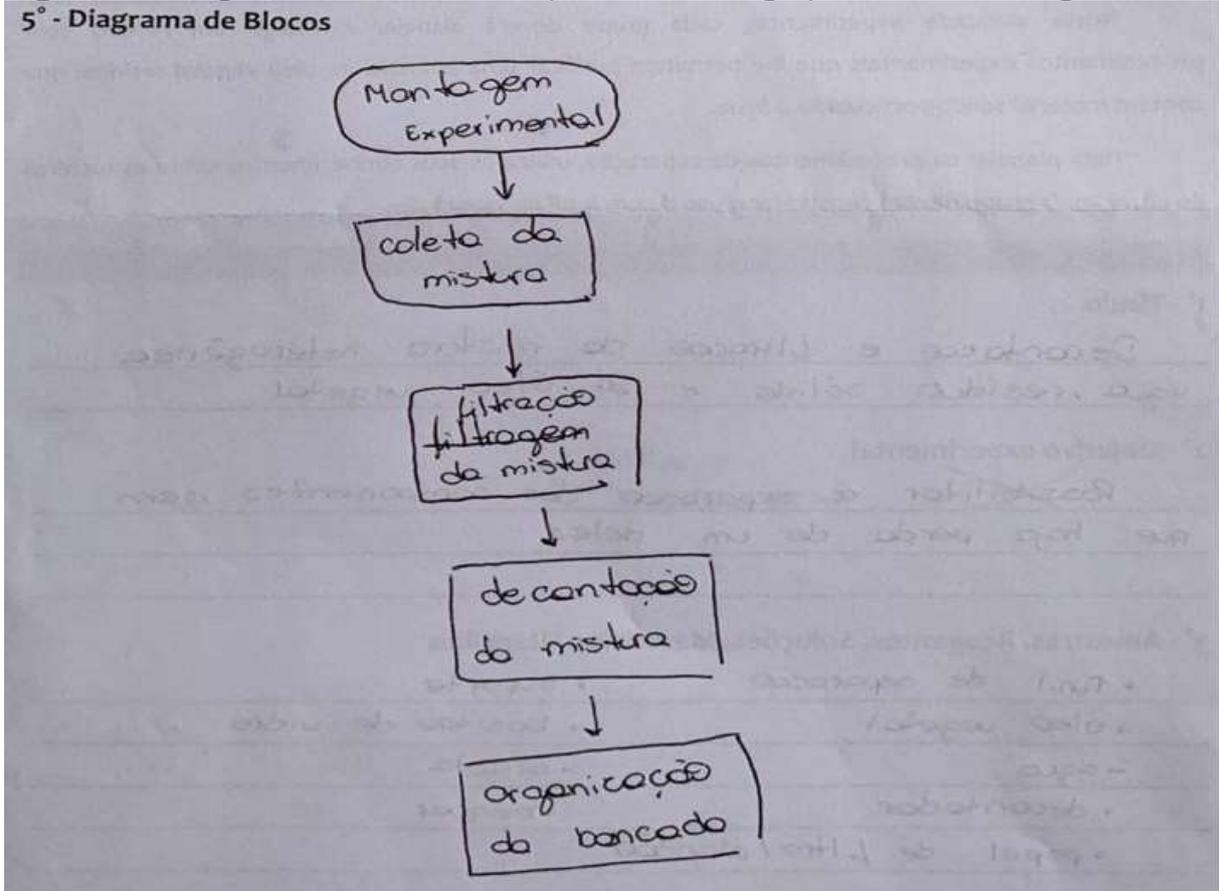
```

graph LR
    A([Montagem experimental]) --> B[Abastecimento dos béqueres]
    B --> C[Transferência H2O para balão volumétrico]
    C --> D[Pesagem e registro]
    D --> E["Cálculo H2O  
d = m/V"]
    E --> F["Transferência água comum para balão volumétrico"]
    F --> G[Pesagem e registro]
    G --> H["Cálculo água comum  
d = m/V"]
    H --> I([Comparação entre as d obtidas])
  
```

Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 16, podemos observar uma descrição de procedimentos e um diagrama de blocos construídos para uma das atividades experimentais em grupo analisadas. Atentando à descrição de procedimentos, podemos encontrar verbos no infinitivo impessoal, sendo eles: despejar, transferir, calcular e comparar. Já no diagrama de blocos, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: montagem (substituindo o verbo “montar”), abastecimento (substituindo o verbo “abastecer”), transferência (substituindo o verbo “transferir”), pesagem (substituindo o verbo “pesar”), registro (substituindo o verbo “registrar”), cálculo (substituindo o verbo “calcular”) e comparação (substituindo o verbo comparar). A Figura 16 pode ser considerada como um exemplo de registro de procedimentos e diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

Figura 17: Fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical.



Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 17, podemos observar um diagrama de blocos construído para uma das atividades experimentais em grupo analisadas. Atentando ao diagrama, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: montagem (substituindo o verbo “montar”), coleta (substituindo o verbo “coletar”), filtração (substituindo o verbo “filtrar”), decantação (substituindo o verbo “decantar”) e organização (substituindo o verbo “organizar”). A Figura 17 pode ser considerada como um exemplo de diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

Figura 18: Fragmento de atividade experimental em grupo com metáfora gramatical e verbos no infinitivo impessoal.

4° - Procedimentos

1. Após a montagem experimental, filtre com o auxílio do algodão a amostra - previamente aquecida na chapa térmica.
2. Com o uso do funil de decantação, separe a água do óleo vegetal.
3. Berte o óleo do funil em um béquer diferente.
4. Lavar as vidrarias utilizadas.
5. Organizar a bancada.

5° - Diagrama de Blocos

```

graph TD
    A([Montagem experimental]) --> B[Aquecimento da amostra]
    B --> C[Filtração da amostra]
    C --> D{Há partículas sólidas restantes?}
    D -- Sim --> B
    D -- Não --> E[Decantação do filtrado]
    E --> F([Organização da bancada])
  
```

Fonte: Foto do material coletado pela autora para análise (2019).

Na Figura de número 18, podemos observar uma descrição de procedimentos e um diagrama de blocos construídos para uma das atividades experimentais em

grupo analisadas. Atentando à descrição de procedimentos, podemos encontrar verbos no infinitivo impessoal, sendo eles: separar, verter, lavar e organizar. Já no diagrama de blocos, podemos encontrar as seguintes metáforas gramaticais: montagem (substituindo o verbo “montar”), aquecimento (substituindo o verbo “aquecer”), filtração (substituindo o verbo “filtrar”), decantação (substituindo o verbo “decantar”) e organização (substituindo o verbo “organizar”). A Figura 18 pode ser considerada como um exemplo de registro de procedimentos e diagrama de blocos com termos pertencentes à linguagem científica.

6. CONCLUSÃO

A aprendizagem em Ciências é inseparável da aprendizagem da linguagem científica. Partindo desse pressuposto, este trabalho buscou contribuir com reflexões em relação à escrita científica e os discursos do cotidiano. Sabemos que os estudantes, ao se depararem com linguagem científica durante as aulas de Ciências, podem apresentar dificuldades para se apropriar deste novo mundo, pois o discente transita por outras linguagens usuais em diferentes ambientes nos quais ele está envolto (livro didático, professores, colegas, senso comum, fatos experimentais e mídia) e, geralmente, essas linguagens usuais utilizam características da linguagem cotidiana, ou seja, a linguagem científica foge do habitual do estudante. A partir disso, esta pesquisa buscou compreender as possíveis tensões entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica nas produções textuais analisadas.

A sequência metodológica e a análise dos resultados nos permitiram compreender como se manifestam as tensões entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana em produções textuais de estudantes da EPTNM no 1º ano de sua formação. Assim, foi possível analisar o problema que orientou nossa pesquisa: como se manifestam as vozes dos verbos (ativa, passiva sintética e passiva analítica), as metáforas gramaticais e os verbos no infinitivo impessoal nas produções textuais de estudantes de Química da EPTNM em fase inicial de formação profissional? Buscando responder a esse problema, nosso percurso metodológico foi dividido em duas etapas: 1ª) Levantamento dos materiais produzidos pelos estudantes sob a forma de resoluções de questões de provas, relatórios técnicos em grupo, cadernos de laboratório e registros das atividades experimentais em grupo realizadas na disciplina Introdução à Química Experimental, do curso técnico em Química; 2ª) Análise das produções textuais levantadas na 1ª fase com base na ATD.

Os resultados obtidos a partir da fragmentação e análise das 33 atividades experimentais realizadas em grupo por estudantes do 1º ano de um curso técnico em Química mostraram que há um maior uso da voz passiva do verbo, das metáforas gramaticais e dos verbos no infinitivo impessoal, ou seja, evidenciaram que os estudantes, em fase inicial da formação profissional como técnicos em Química, já utilizam elementos próprios da linguagem científica em coexistência com

elementos típicos da linguagem cotidiana. Outro fator importante da análise é perceber que houve fragmentos em que os alunos utilizaram, simultaneamente, mais de uma marca textual, constituindo-se como um dos aspectos da tensão entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana nas produções textuais desses estudantes, uma vez que, em muitos fragmentos, era possível perceber a presença da voz ativa do verbo (característica da linguagem cotidiana) e da voz passiva do verbo (característica da linguagem científica).

Os resultados obtidos a partir da fragmentação e análise de 78 resoluções de questões de provas respondidas por estudantes do 1º ano de um curso técnico em Química mostraram que há um uso bastante equilibrado entre as metáforas gramaticais e os verbos no infinitivo impessoal, isso evidencia que os estudantes utilizaram de elementos próprios da linguagem científica. Outro fator importante da análise é perceber que houve fragmentos em que os alunos utilizaram, simultaneamente, mais de uma marca textual, porém, nesses usos simultâneos, não pudemos perceber aspectos da tensão entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana nas produções textuais desses estudantes, uma vez que apenas as metáforas gramaticais e os verbos no infinitivo impessoal foram utilizados, e ambos são característicos da linguagem científica.

Os resultados obtidos a partir da fragmentação e análise dos 22 cadernos de laboratório de estudantes do 1º ano de um curso técnico em Química mostraram que os discentes não fizeram uso da voz ativa do verbo, ou seja, não utilizaram a marca textual característica da linguagem cotidiana. Os resultados obtidos quanto ao uso da voz passiva – analítica e sintética – também foi irrisório (se comparado ao uso dos verbos no infinitivo impessoal e das metáforas gramaticais). Em relação ao uso das marcas textuais típicas da linguagem científica, pudemos perceber que as metáforas gramaticais foram usadas duas vezes mais que os verbos no infinitivo impessoal.

Em relação aos cadernos de laboratório, um resultado chama muita atenção, pois nenhum dos fragmentos analisados apresenta mais de uma marca textual buscada nesta pesquisa, ou seja, se o aluno utilizou voz passiva analítica, voz passiva sintética, metáfora gramatical ou verbos no infinitivo impessoal em um fragmento, durante todo o fragmento permaneceu utilizando a mesma marca, ou seja, nos cadernos de laboratório não encontramos tensões entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana.

Os resultados obtidos a partir da fragmentação e análise de 60 relatórios técnicos mostraram que há um maior uso da voz passiva do verbo (voz passiva analítica e voz passiva sintética somadas), ou seja, evidenciaram que os estudantes utilizaram de elementos próprios da linguagem científica. Outro fator importante da análise é perceber que houve fragmentos em que os alunos utilizaram, simultaneamente, mais de uma marca textual, constituindo-se como um dos aspectos da tensão entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana nas produções textuais desses estudantes, uma vez que, em muitos fragmentos, era possível perceber a presença da voz ativa do verbo (característica da linguagem cotidiana) e da voz passiva do verbo (característica da linguagem científica).

A partir dos resultados apresentados, é válido ressaltar que a análise foi feita em quatro materiais distintos, pois, caso ela tivesse sido realizada em apenas um dos materiais, ou não seria possível ou seria muito precária. A comparação entre o *corpus* se mostrou necessária porque as manifestações das tensões só puderam realmente ser percebidas ao analisarmos materiais diferentes. A tensão entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica só é percebida quando analisamos um todo, pois um único material não seria capaz de nos mostrar todos os resultados obtidos e aqui apresentados.

Outro ponto importante percebido durante a análise, e que é válido ressaltar, é o fato de que, entre os quatro materiais analisados, pudemos perceber tensões entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica em apenas dois materiais, sendo eles: atividades experimentais realizadas em grupo e relatórios técnicos produzidos em grupo. Ou seja, nos materiais cadernos de laboratório e resoluções de questões de provas não foram identificadas tensões entre as linguagens científica e cotidiana. De forma geral, nossa análise mostrou que os estudantes, mesmo em fase inicial de formação profissional técnica, utilizaram em suas produções textuais uma maior quantidade de termos considerados pertencentes à linguagem científica (metáforas gramaticais, vozes passivas do verbo – analítica e sintética – e verbos no infinitivo impessoal). O uso da marca textual pertencente à linguagem cotidiana (voz ativa do verbo) se mostrou irrisório quando comparado aos termos científicos utilizados.

Diante do exposto, consideramos importante o aprofundamento da análise dessas ocorrências, considerando as suas frequências ao longo do tempo, e de outros aspectos coexistentes nas produções textuais disponíveis para a

investigação, a fim de compreender a percepção dos estudantes em relação ao uso da linguagem científica nos textos escritos por eles, pois entendemos que, para que o estudante aprenda Ciências, ele deve se apropriar das características da linguagem da Ciência. Também das práticas discursivas do professor.

O tema é considerado pertinente e demanda aprofundamento dos estudos com o objetivo de compreender a apropriação da linguagem científica pelos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica. Assimilar como se manifestam essas possíveis tensões nos possibilita pensar e planejar meios de intervenção sobre os processos de ensino e aprendizagem que ocorrem durante as interações discursivas entre professores e estudantes na sala de aula, visto que, como já exposto, o discurso do professor de Ciências tem papel fundamental em sala de aula, de forma a orientar os discentes a como produzir textos científicos.

Vale ressaltar que, possivelmente, os dados encontrados nesta pesquisa estão relacionados ao tipo de orientação que os estudantes receberam do professor da disciplina IQE durante o ano letivo. Como mencionado em vários pontos da pesquisa, as produções textuais aqui analisadas foram produzidas por estudantes do 1º ano do Curso Técnico em Química, ou seja, em fase inicial de formação técnica e, provavelmente, tendo o primeiro contato com a linguagem científica. É importante frisar que os estudantes do 1º ano da EPTNM, de acordo com o PPC do curso, são ensinados pelos professores a como produzir relatórios técnicos, atividades experimentais, registros nos cadernos de laboratório e, conseqüentemente, aprendem a como resolver questões discursivas em provas. Com isso, entende-se que os resultados obtidos e aqui analisados estão diretamente relacionados às orientações recebidas pelos docentes e reproduzidas pelos discentes em seus textos.

Ainda em relação às orientações que os estudantes recebem dos professores para produção dos textos científicos durante o curso técnico, é importante ressaltar que alguns tipos e gêneros textuais devem apresentar linguagem predominantemente formal, e isso também é passado para os estudantes em sala de aula. Porém, um texto formal não necessariamente utilizará termos apenas científicos, pelo contrário, os termos científicos, como mencionado em vários pontos, estão relacionados aos textos de Ciências e ao fato de que, para aprender Ciências, o aluno deve se apropriar da linguagem científica.

Por fim, é válido apresentar uma limitação da nossa pesquisa. Durante todo o planejamento, uma entrevista semiestruturada seria realizada com os estudantes, a fim de compreender suas percepções acerca do uso da linguagem cotidiana e da linguagem científica em suas produções textuais. O impedimento dessa etapa pode ser justificado pela pandemia de covid-19, a qual nos impossibilitou a conversa com os alunos e a análise das respostas destes. Nossa entrevista era composta por cinco perguntas, sendo elas: (1) Em qual(quais) matéria(s) você apresenta mais dificuldade? Por quê?; (2) Em qual(quais) matéria(s) você apresenta mais facilidade? Por quê?; (3) Durante as aulas de Ciências (Química, Física e Biologia), você apresenta alguma dificuldade para interpretar as questões propostas pelos livros didáticos, pelas provas e o discurso do professor?; (4) Você consegue perceber que há uma diferença entre a linguagem utilizada nas aulas de Ciências (Química, Física e Biologia) e a linguagem utilizada nas outras disciplinas?; (5) A partir das perguntas realizadas, você conseguiria definir os termos “linguagem científica” e “linguagem cotidiana?”. Essas perguntas apresentavam três objetivos, sendo eles: (1) Caracterização do perfil dos sujeitos de pesquisa; (2) Levantamento sobre as possíveis dificuldades que os alunos apresentam em relação à linguagem científica; (3) Identificação da percepção dos alunos quanto às diferenças da linguagem científica e da linguagem cotidiana. Entendemos que a realização da entrevista e sua análise seriam de extrema importância e contribuiria positivamente para compreendermos possíveis lacunas existentes nesta pesquisa, mas sua ausência é fator motivador para futuras investigações acerca do tema aqui tratado.

REFERÊNCIAS

AGUAYO, F.; LAMA, J. R. **Didáctica de la Tecnología: Diseño y desarrollo del currículo tecnológico**. Sevilla, España: Tebar, 1998.

AULETE, C. **Aulete Digital – Dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa**. Dicionário Caldas Aulete, versão online. Disponível em: <https://aulete.com.br>. Acesso em: 29 set. 2021.

BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

CARVALHO, M. S. A.; ABID, M. L. V. S. A importância da argumentação em aulas de Ciências. *In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC* – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, p. 1-9, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1294-1.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

CEGALLA, D. P. **Novíssima gramática da língua portuguesa**. 36. ed. revisada e ampliada. São Paulo: Editora Nacional, 1993.

CEREJA, W. R.; COCHAR, T. **Conecte: Gramática reflexiva**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

COSTA, A. A. F. D.; SOUZA, J. R. D. T. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 10, n. 19, p. 106-116, 2013.

DURÃES, M. N. Educação técnica e educação tecnológica múltiplos significados no contexto da educação profissional. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 3, p. 159-175, 2009.

FERRY, A. D. S. **Análise estrutural e multimodal de analogias em uma sala de aula de química**. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 170. 2016.

FILGUEIRA, S. S.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Análise de Diálogos de Ensino e Aprendizagem à Luz dos Focos da Aprendizagem Científica. *In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC* – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, p. 1-9, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0593-1.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FRAGOSO, L. C. P. L. A gramática funcional e o processo de gramaticalização. **Revista Eletrônica do Instituto de Humanidades**, v. II, n. VI, jul.-set. 2003. Disponível em:

<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/reihm/article/viewFile/422/414>. Acesso em: 06 nov. 2021.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GRINSPUN, M. P. S. Z. Educação tecnológica. *In*: GRINSPUN, M. P. S. Z. (Org.). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001. Cap. 1, p. 25-73.

HALLIDAY, M. A. K. Some grammatical problems in scientific English. *In*: HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. **Writing science**. London: Falmer Press, 1993.

MARCUSCHI, L. A. *et al.* Gêneros textuais: definição e funcionalidade. **Gêneros textuais e ensino**, v. 2, p. 19-36, 2002.

MARCUSCHI, L. A. A questão do suporte dos gêneros textuais. **DLCV: Língua, linguística e literatura**, João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 9-40, 2003.

MINAYO, Maria Cecília de Souza *et al.* O desafio do conhecimento-pesquisa qualitativa em saúde. *In*: **O desafio do conhecimento-pesquisa qualitativa em saúde**. 2000. p. 269-269.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORTIMER, E.; CHAGAS, A. N.; ALVARENGA, V. T. Linguagem científica *versus* linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. **Investigações em ensino de ciências**, v. 3, n. 1, p. 7-19, 2016.

MORTIMER, E. F. *In*: SILVA, P. S. (Org.). **Elaborando Sequências Didáticas para o Ensino Médio de Química**. 1. ed. v. 1. 256p. Belo Horizonte: FAPEMIG/FaE-UFMG, 2018.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino (Discourse activity in the science classroom: a socio-cultural analytical and planning tool for teaching). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MORTIMER, E. F. Sobre chamadas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. *In*: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, p. 99-118, 1998.

NASCIMENTO, A. M. S.; NASCIMENTO, M. S.; LIRA, M. M. R.; BARBOZA, R. J. O. A utilização de jogos didáticos na apropriação da linguagem química. *In*: **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC** – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, p. 1-8, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1062-1.pdf>. Acesso em: 11 set. 2021.

NEVES, M. H. M. **A gramática funcional**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

NEVES, M. H. M. **A gramática funcional: Interação, discurso e texto.** São Paulo: Contexto, 2018.

OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. A retórica da linguagem científica: das bases teóricas à elaboração de material didático para o ensino superior de Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 851-857, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422012000400036&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 29 mar. 2020.

RAMOS, P.; RAMOS, M. M.; BUSNELLO, S. J. **Manual prático de metodologia da pesquisa:** artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, 2005. Tese de Doutorado. Dissertação e tese.

RODRIGUES, W. C. *et al.* **Metodologia científica.** Faetec/IST. Paracambi, p. 2-20, 2007.

SAGIANNIS, S.; DIMOPOULOS, K. Greek primary school teachers' awareness of the special features of scientific language: implications for science curricula and teachers' professional development. **The Curriculum Journal**, v. 29, n. 3, p. 387-405, 2018. Disponível em: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1080/09585176.2018.1427125>. Acesso em: 05 out. 2021.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química:** compromisso com a cidadania. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. 144 p.

SILVA, C. S.; MESSEDER NETO, H. S. Um estudo da linguagem da química orgânica na perspectiva do método marxista e da Psicologia Histórico Cultural. *In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC –* Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, p. 1-9, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1918-1.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

SILVA, F. C. Linguagem e o processo de ensino e aprendizagem em Química: leituras contemporâneas de Vigotski apoiadas por Tomasello. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 14, p. 2765056, 2020. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/2765/903>. Acesso em: 06 out. 2021.

SILVA JÚNIOR, A.; SANTOS, B. F. Um estudo comparativo do discurso de sala de aula entre dois professores de química por uma análise multidimensional. *In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC –* Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, p. 1-7, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0656-1.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

SILVA, L. D. S.; BERTINI, L. M.; ALVES, L. A. Repositórios de objetos de aprendizagem no ensino de estequiometria. **ACTIO**, v. 3, n. 3, p. 43-64, 2018. ISSN 3.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C. O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, p. 799-814, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DDKFPVyHQbyhQk6kxCnGKrs/?lang=pt>. Acesso em: 08 out. 2021.

TERRA, E. **Minigramática**. 11. ed. São Paulo: Scipione, 2014.

TRAVAGLIA, L. C. A caracterização de categorias de texto: tipos, gêneros e espécies. **Alfa: Revista de Linguística**, v. 51, n. 1, 2007.

VIEIRA, R. D.; KELLY, G. J.; NASCIMENTO, S. S. Uma estrutura analítica baseada na teoria da atividade para investigar o discurso em salas de aula de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 14, p. 13-46, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/SpvKDQNGqCRYV94bHZcvjxk/abstract/?stop=previous&format=html&lang=pt>. Acesso em: 07 out. 2021.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS RESPONSÁVEIS PELOS ESTUDANTES

Projeto CAAE: 30257420.8.0000.8507, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em 05 de maio de 2020.

Prezado(a) _____, solicito a sua contribuição no sentido de autorizar a participação do(a) seu(sua) filho(a) na minha pesquisa intitulada “A ocorrência da linguagem científica e da linguagem cotidiana nas produções textuais de estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Química”.

A pesquisadora responsável pela investigação é a mestranda Arielle Aline da Cruz Pereira, RG: MG12.893-058, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). A pesquisa refere-se ao estudo das características da linguagem científica e da linguagem cotidiana presentes nas produções textuais de estudantes do Curso Técnico em Química do CEFET-MG. Por meio desta pesquisa, pretendemos contribuir para o campo da Educação em Ciências, no contexto da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, investigando possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana durante a fase inicial da formação profissional de estudantes desse segmento de ensino. A pesquisa conta com as seguintes fases:

- (1ª) levantamento das produções textuais dos estudantes sob a forma de relatórios técnicos em grupo das atividades experimentais realizadas na disciplina de Introdução à Química Experimental, ministrada pelo professor Alexandre Ferry, como também provas escritas com questões discursivas e cadernos de laboratório. O professor da disciplina, que também participa desta pesquisa na qualidade de orientador, mantém sob sua guarda os materiais produzidos pelos estudantes durante o ano letivo de 2019. Porém, o material somente será disponibilizado para análise após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética e da autorização dos responsáveis pelos estudantes.
- (2ª) análise das produções textuais levantadas na 1ª fase, garantindo o anonimato e a segurança dos estudantes autores dos relatórios técnicos em grupo, provas e cadernos de laboratório. Ressaltamos que a análise desse material não implicará sobre a avaliação do desempenho dos alunos e nem terá qualquer efeito sobre as relações pessoais do seu filho ou filha com o professor e seus colegas de classe. Ademais, a pesquisadora terá acesso ao material somente após o término do ano letivo dos participantes.

A participação do estudante, após o seu assentimento e consentimento livre e esclarecido do responsável legal, ocorrerá, de forma indireta, na 1ª e na 2ª fase, que envolverão apenas a análise de produções textuais recolhidas pelo professor da disciplina.

Esclarecemos que a coleta de dados na 1ª e na 2ª fase será realizada por meio da consulta direta ao material escrito produzido pelos estudantes durante o ano letivo de 2019 na disciplina de Introdução à Química Experimental, recolhido pelo professor da mesma. Entendemos que os riscos decorrentes da participação do seu filho ou filha nessa pesquisa são mínimos, restringindo-se a: (1ª e 2ª fases) dano físico ao material recolhido, perda, extravio ou consulta por terceiros não autorizada.

Como ação mitigadora dos riscos apontados para a 1ª e 2ª fases, somente a pesquisadora e o orientador terão acesso às produções textuais que permanecerão guardadas em armário com chave, de acesso exclusivo dos pesquisadores responsáveis (a mestrande e o orientador), no gabinete do professor orientador, localizado no prédio 07 do campus 2 do CEFET-MG.

Por outro lado, entendemos que o seu filho ou filha poderá ser diretamente beneficiado(a) por meio da possibilidade de refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem em Química, uma vez que a aprendizagem em Ciências é um processo inseparável da aprendizagem da linguagem da Ciência – o objeto de estudo desta pesquisa. Semelhantemente, de forma direta à sociedade e indireta aos estudantes, a pesquisa possibilitará a reflexão sobre os aspectos da linguagem científica que ocorrem em coexistência com a linguagem cotidiana nos processos de ensino e aprendizagem no ambiente escolar durante a formação acadêmica e profissional desses estudantes.

Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, o seu filho é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, será garantido a você e ao seu filho(a):

- a observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- a plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- a plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;
- o acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- o acesso aos resultados da pesquisa;
- o ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa (por exemplo, custo de locomoção até o local combinado para a entrevista), inclusive de eventual acompanhante, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- o acesso a este Termo. Este documento é rubricado e assinado por você e por um pesquisador da equipe de pesquisa, em duas vias, sendo que uma via ficará em sua propriedade. Se perder a sua via, poderá ainda solicitar uma cópia do documento à pesquisadora responsável.

Qualquer dúvida ou necessidade – nesse momento, no decorrer da participação do seu filho ou filha ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida a pesquisadora, por e-mail: arielleacp@gmail.com, telefone (31) 9 7311-0668, pessoalmente ou via postal para Rua das Verbenas, 75, Bairro Lindéia, (30.690-320).

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

(CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos. Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: <<http://www.cep.cefetmg.br>> ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, nº 5855 – Campus VI; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12:00 às 16:00 horas e quintas-feiras: 07:30 às 12:30 horas.

Se você autorizar a participação do seu filho ou filha na pesquisa, peço-lhe que rubricue todas as páginas deste Termo, identifique-se e assine a declaração a seguir, que também deve ser rubricada e assinada pela pesquisadora.

DECLARAÇÃO

Eu, _____, abaixo assinado, de forma livre e esclarecida, declaro que autorizo a participação do meu filho ou filha na pesquisa como estabelecido neste TERMO.

Nome do(a) estudante:

Assinatura do(a) responsável pelo(a) estudante:

Assinatura da pesquisadora:

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2020

Se quiser receber os resultados da pesquisa, indique seu e-mail ou, se preferir, endereço postal, no espaço a seguir:

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) PARA OS ESTUDANTES

Projeto CAAE: _____, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em
_____ de _____ de 20____.

Convidamos você, após autorização dos seus pais, para participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada “A ocorrência da linguagem científica e da linguagem cotidiana nas produções textuais de estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Química”.

Este documento se chama Termo de Assentimento e pode conter algumas palavras que você não entenda. Se tiver alguma dúvida, pode perguntar à pessoa a quem está lhe entrevistando, para compreender tudo o que vai acontecer. O termo será lido oralmente para os participantes, com os esclarecimentos sendo dados presencialmente. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

A pesquisadora responsável pela investigação é a mestranda Arielle Aline da Cruz Pereira, RG: MG12.893-058, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). A pesquisa refere-se ao estudo das características da linguagem científica e da linguagem cotidiana presentes nas produções textuais de estudantes do Curso Técnico em Química do CEFET-MG. Por meio desta pesquisa, pretendemos contribuir para o campo da Educação em Ciências, no contexto da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, investigando possíveis manifestações de tensões entre aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana durante a fase inicial da formação profissional de estudantes desse segmento de ensino. A pesquisa conta com as seguintes fases:

(1ª) levantamento das produções textuais dos estudantes sob a forma de relatórios técnicos em grupo das atividades experimentais realizadas na disciplina de Introdução à Química Experimental, ministrada pelo professor Alexandre Ferry, como também provas escritas com questões discursivas e cadernos de laboratório. O professor da disciplina, que também participa desta pesquisa na qualidade de orientador, mantém sob sua guarda os materiais produzidos pelos estudantes durante o ano letivo de 2019. Porém, o material somente será disponibilizado para análise após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética e da autorização dos responsáveis pelos estudantes.

(2ª) análise das produções textuais levantadas na 1ª fase, garantindo o anonimato e a segurança dos estudantes autores dos relatórios técnicos, provas e cadernos de laboratório. Ressaltamos que a análise desse material não implicará sobre a avaliação do desempenho dos alunos e nem terá qualquer efeito sobre suas relações pessoais com o professor e seus colegas de classe. Ademais, a

pesquisadora terá acesso ao material somente após o término do ano letivo dos participantes.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos fornecer. Os resultados da pesquisa serão publicados apenas em eventos ou publicações científicas, mas sem identificar as pessoas que participaram da pesquisa. Todos os dados coletados nesta pesquisa ficarão guardados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço Rua das Verbenas, 75, Bairro Lindéia, Cep.: 30.690.320, pelo período de 5 anos. Nem você e nem seus pais pagarão nada para você participar desta pesquisa. Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa - COEP, Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005 – Campus Pampulha – Belo Horizonte/MG – CEP: 31.270-901, telefone (31) 3409-4592.

Se você concordar em participar da pesquisa, solicitamos que preencha as lacunas e assine a declaração de assentimento no verso desta folha.

ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “A ocorrência da linguagem científica e da linguagem cotidiana nas produções textuais de estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Química”, como voluntário(a). Fui informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora sobre a investigação e como será a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precisemos pagar nada.

Assinatura do estudante

Assinatura da pesquisadora responsável

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2020

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do estudante em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores)

1ª testemunha:	2ª testemunha:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE C – TERMO DE ANUÊNCIA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
Av. Amazonas, 5253 – Bairro Nova Suíça – Belo Horizonte-MG 30421-169
Telefone: (31) 3319-7022 – E-mail: dppg@dppg.cefetmg.br

TERMO DE ANUÊNCIA

O CEFET-MG, Instituição Federal de Ensino Superior *multicampi*, pública e gratuita, com oferta educacional verticizada (do técnico à pós-graduação *stricto sensu*), contemplando, de forma indissociada, o ensino, a pesquisa e a extensão é uma Instituição aberta à realização de estudos e pesquisas em seus ambientes institucionais, por parte de pesquisadores internos e externos.

O presente documento autoriza a realização de uma pesquisa qualitativa/quantitativa, que utilizará como instrumentos análise de produções textuais dos estudantes e entrevistas aos alunos do Curso Técnico em Química da disciplina Introdução à Química Experimental necessários ao desenvolvimento do trabalho intitulado "A ocorrência da Linguagem Científica e da Linguagem Cotidiana nas produções textuais de estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Química", sob orientação do Dr. Alexandre da Silva Ferry.

Nessas condições, e tendo em vista a função social da Instituição de contribuir para o desenvolvimento científico, tecnológico e sociocultural, por meio particularmente, da pesquisa e da inovação, a Direção do CEFET-MG autoriza a realização da pesquisa. Além disso, autoriza também a menção ao nome do CEFET-MG no estudo em pauta.

As atividades da pesquisa e seus produtos não poderão implicar para o CEFET-MG e seus sujeitos qualquer dano ou constrangimento de ordem educacional, sociocultural, financeiro ou pessoal, além de não poderem prejudicar a imagem institucional, devendo ser conduzidas dentro dos princípios éticos. O(a) pesquisador(a) se compromete a encaminhar ao CEFET-MG cópia dos produtos gerados a partir da pesquisa.

Assim posto, autorizo Arielle Aline da Cruz Pereira, portador de carteira de identidade nº MG12.893.058 e CPF nº 119.114.896-31 que desenvolve pesquisa intitulada "A ocorrência da Linguagem Científica e da Linguagem Cotidiana nas produções textuais de estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Química", a realizar sua pesquisa nesta Instituição.

Por se tratar de pesquisa que envolve alunos do Curso Técnico em Química da disciplina Introdução à Química Experimental solicitamos aos pesquisadores entrar em contato com o Diretor do Campus/Chefe de Departamento, que, poderá sistematizar formalmente o acesso aos alunos/professores/laboratório do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

Esta autorização só é válida no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG.

Belo Horizonte, 03 de fevereiro de 2020

Prof. Dr. Conrado de Souza Rodrigues
Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação

Estou ciente dos termos desta autorização, comprometo-me a observá-los e arcar com as consequências do seu eventual não cumprimento.

Arielle Aline da C. Pereira
Pesquisador
Assinatura e identificação

Alexandre S. Ferry
Orientador
Assinatura e identificação