



SOLANE CRISTINA FELICETTI SANTIN

**APRENDER QUÍMICA: ALUNOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DE
DÉFICIT DE ATENÇÃO/HIPERATIVIDADE**

CANOAS, 2022

SOLANE CRISTINA FELICETTI SANTIN

**APRENDER QUÍMICA: ALUNOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DE
DÉFICIT DE ATENÇÃO/HIPERATIVIDADE**

Dissertação de Mestrado submetido ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade La Salle – UNILASALLE, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientação: Profa. Dra. Hildegard Susana Jung

CANOAS, 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S235a Santin, Solane Cristina Felicetti.

Aprender química [manuscrito]: alunos diagnosticados com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade / Solane Cristina Felicetti Santin. – 2022.
108 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (mestrado em Educação) – Universidade La Salle, Canoas, 2022.

“Orientação: Prof^a. Dra. Hildegard Susana Jung”.

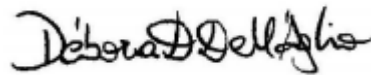
1. Educação. 2. Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH). 3. Aprendizagem significativa. 4. Inclusão. I. Jung, Hildegard Susana. II. Título.

CDU: 37.015.3

SOLANE CRISTINA FELICETTI SANTIN

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de mestra, pelo Programa de Pós-Graduação de Educação da Universidade La Salle.

BANCA EXAMINADORA



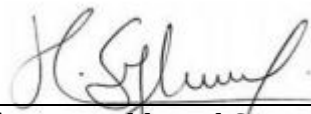
Profa. Dra. Débora Dalbosco Dell'Aglia
Universidade La Salle, Canoas/RS



Profa. Dra. Elaine Conte
Universidade La Salle, Canoas/RS



Profa. Dra. Neusa Maria John Scheid
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI



Profa. Dra. Hildegard Susana Jung
Universidade La Salle, Orientadora e Presidente da Banca

Área de Concentração: Educação

Curso: Mestrado em Educação

Canoas, 17 de novembro de 2022.

*À minha irmã Vera Lúcia Felicetti por seu carinho,
preocupação e principalmente pelo incentivo.*

*Às minhas filhas Ana Clara Santin e Ana Cristina Santin,
pela paciência, ajuda e compreensão*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência. Obrigada por me permitir errar, aprender e crescer, por Sua eterna compreensão e tolerância.

À profa. Dra. Hildegard Susana Jung, pela orientação, competência, profissionalismo, incansável paciência e dedicação tão importantes. Obrigada por acreditar em mim e pelos tantos elogios e incentivos. Tenho certeza que não chegaria neste momento sem o seu apoio e incentivo. A senhora foi e está sendo muito mais que uma orientadora, será sempre, minha mestra.

Aos membros da banca examinadora, a Profa. Dra. Débora Dalbosco Dell’Aglia, Profa. Dra. Elaine Conte e Profa. Dra. Neusa Maria John Scheid que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação.

À CAPES, (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de estudos que me permitiu dois anos de formação acadêmica de qualidade

À Unilasalle, em especial ao PPG Educação, por toda a acolhida, recepção e ajuda.

A todos professores que compartilharam seus conhecimentos no decorrer destes dois anos de conhecimentos e descobertas incríveis.

Aos meus familiares, por todo apoio e compreensão.

Às minhas filhas Ana Cristina e Ana Clara por suas contribuições e paciência, principalmente a Ana Cristina, que fez parte direta e indireta do tema desta dissertação.

Ao Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, equipe diretiva e secretaria, pela disponibilização para a aplicação desta pesquisa.

Aos participantes diretos desta pesquisa pela disponibilidade e aceitação em participar desta pesquisa.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

“Promover a aprendizagem é compreender a importância da relação ao saber, é instaurar formas novas de pensar e de trabalhar na escola, é construir um conhecimento que se inscreve numa trajetória pessoal” (NÓVOA, 2009, p. 88).

“Aprendemos quando resolvemos nossas dúvidas, superamos nossas incertezas e satisfazemos nossa curiosidade” (MANTOAN, 2003, p. 6).

RESUMO

A presente pesquisa tem por objetivo analisar como acontece o processo de aprendizagem dos estudantes com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, no componente curricular química, no 2º ano do ensino médio, em uma escola estadual situada em Toledo no estado do Paraná. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória, que buscou seus dados por meio de um questionário que foi aplicado aos estudantes diagnosticados com TDAH, que estão no ensino médio, de um colégio estadual de Toledo no estado do Paraná. A análise de dados foi baseada em Bardin (2016), e o apoio teórico-epistemológico se deu dentro dos pressupostos da aprendizagem significativa de David Ausubel. A pesquisa foi dividida em várias etapas: mapeamento da literatura disponível em plataformas digitais sobre o problema a ser analisado, o suporte teórico em que ela se baseou, aplicação prática do questionário aos alunos e interpretação dos dados coletados. Os resultados encontrados indicaram que nem sempre o aluno com TDAH é de fato incluído como retrata a lei e a aprendizagem nem sempre é significativa para este aluno. Frente a essas observações, são necessários estudos que indiquem como proceder para que a aprendizagem de alunos com TDAH se torne eficaz e significativa para esses sujeitos.

Palavras-Chave: Inclusão. Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH). Aprendizagem em Química. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

This research aims to analyze how the learning process of students with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder takes place, in the chemistry curricular component, in the 2nd year of high school, in a state school located in Toledo in the state of Paraná. This is a qualitative, exploratory research, which sought its data through a questionnaire applied to high school students diagnosed with ADHD, from a state school in Toledo, in the state of Paraná. Data analysis was based on Bardin (2016), and theoretical-epistemological support was given within the assumptions of meaningful learning by David Ausubel. The research was divided into several stages: mapping of the literature available on digital platforms about the problem to be analyzed, the theoretical support on which it was based, practical application of the questionnaire to the students, and interpretation of the collected data. The results found indicated that the student with ADHD is not always included as portrayed by the law and learning is not always significant for this student. Faced with these observations, studies are needed to indicate how to proceed so that the learning of students with ADHD becomes effective and meaningful for these subjects.

Keywords: Inclusion. Inclusion. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). Chemistry Learning. Significant Learning.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo analizar cómo ocurre la enseñanza-aprendizaje de estudiantes diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención/Hiperactividad (TDAH) en el componente curricular de Química. Se trata de una investigación cualitativa, exploratoria, que buscó sus datos a través de un cuestionario para ser aplicado a estudiantes diagnosticados con TDAH, que se encuentran en la secundaria, en una escuela pública de Toledo en el estado de Paraná. El análisis de datos se basa en Bardin (2016), y el soporte teórico epistemológico se basa en los supuestos de aprendizaje significativo de David Ausubel. La investigación se dividió en varias etapas: mapeo de la literatura disponible en plataformas digitales sobre el problema a analizar, soporte teórico en el que se basó, aplicación práctica e interpretación de los datos recolectados. Los resultados han indicado que el estudiante con TDAH no siempre está incluido como lo describe la ley y que el aprendizaje no siempre es significativo para este estudiante. En vista de estas observaciones, se necesitan estudios que indiquen cómo proceder para que el aprendizaje de los estudiantes con TDAH sea efectivo y significativo para estas materias.

Palabras-Clave: Inclusión. Trastorno de Déficit de Atención/Hiperactividad (TDAH). Aprendizaje en Química. Aprendizaje Significativo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Níveis de inferência.....	50
Figura 2 – Saguão inferior.....	70
Figura 3 – Entrada superior.....	70
Figura 4 – Ginásio de esportes (Castelão).....	71
Figura 5 – Mesas de xadrez (ao ar livre).....	71
Figura 6 – Pista de atletismo e futebol de campo.....	71
Figura 7 – Buffet.....	71
Figura 8 – Refeitório.....	71
Figura 9 – Quadra aberta.....	71
Figura 10 – Quadra coberta (Castelinho).....	72
Figura 11 – Laboratório de informática.....	72
Figura 12 – Laboratório de física e biologia.....	72
Figura 13 – Laboratório de química.....	72
Figura 14 – Brinquedoteca.....	72
Figura 15 – Biblioteca.....	72
Figura 16 – Sala dos professores.....	73
Figura 17 – Jardim interno.....	73
Figura 18 – Anfiteatro.....	73
Figura 19 – Vista aérea.....	73
Figura 20 – Critérios da análise de conteúdo.....	79
Figura 21 – Tipos de aprendizagem significativa.....	83

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Ensino-aprendizagem em química, plataforma Scielo.....	58
Quadro 2 – Ensino-aprendizagem em química, BDTD.....	61
Quadro 3 – Inclusão Escolar em química, plataforma SciELO.....	62
Quadro 4 – Inclusão Escolar em química, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes	63
Quadro 5 – Inclusão Escolar em química, BDTD.....	64
Quadro 6 – TDAH, plataforma Scielo.....	65
Quadro 7 – TDAH, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.....	67
Quadro 8 – Infraestrutura do colégio.....	69
Quadro 9 – Demanda Escolar.....	73
Quadro 10 – Alunos com TDAH por turma.....	74
Tabela 1 – Eixos temáticos e suas relações com os objetivos.....	80
Tabela 2 – Eixos temáticos, suas relações com os objetivos, questões e resultados.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS

BDBTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DSM-5	Diagnostic and Statistical Manual ,5th edition
FUNDEPAR	Fundação Educacional do Estado do Paraná
FUNET	Fundação Educacional de Toledo
ONU	Organização das Nações Unidas
PCD	Pessoa Com Deficiência
PREMEN	Programa de Expansão e Melhoria de Ensino
SERE	Sistema Estadual de Registro Escolar
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
TAG	Transtorno de Ansiedade Generalizada
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade
TOD	Transtorno de Oposição e Desafio
UCP	Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Matemática e Química: qual a relação?	19
2.2 Química: uma ciência recente?	25
2.3 Inclusão escolar, Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade e aprendizagem significativa: o que há em comum?	33
3 METODOLOGIA PARTE 1	47
3.1 Abordagem de pesquisa	49
3.2 A relevância, o problema, os objetivos da investigação	50
3.2.1 Relevância Pessoal-Profissional	51
3.2.2 Relevância Acadêmico-científica	53
3.2.3 Relevância Social	54
3.2.4 O problema e os objetivos	56
3.2.5 Objetivos da investigação.....	57
3.2.5.1 Objetivo geral	57
3.2.5.2 Objetivos específicos.....	57
4 MAPEAMENTO DE TESES, DISSERTAÇÕES E ARTIGOS	58
4.1 Ensino Aprendizagem em Química (SciELO).....	58
4.2 Ensino Aprendizagem em Química (BDTD).....	60
4.3 Inclusão Escolar em Química (SciELO)	62
Formação de formadores e suas significações para a educação inclusiva.....	62
4.4 Inclusão Escolar em Química (Catálogo de teses e dissertações da Capes)	62
4.5 Inclusão Escolar em Química (BDTD)	64
4.6 TDAH (SciELO).....	65
Queixa escolar e gênero: a (des)construção de estereótipos na educação	65
Crianças agitadas/desatentas: modelos de explicação.....	65
A medicalização da educação: implicações para a constituição do sujeito/aprendiz	66
4.7 TDAH (Catálogo de Teses e Dissertações da Capes).....	66
5 METODOLOGIA PARTE 2	68
5.1 Unidade de estudo.....	68
5.2 Sujeitos do estudo	74
5.3 Instrumentos de coleta de dados	77
5.4 Procedimentos para a autorização do estudo.....	77

5.5 Análise dos dados.....	78
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	82
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
REFERÊNCIAS	92
APÊNDICE A – Carta de Solicitação de Pesquisa e Uso de Nome e Imagem da Instituição de Ensino	99
APÊNDICE B – Carta de Autorização de Pesquisa e Uso de Imagem da Instituição de Ensino	100
APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	101
APÊNDICE D – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	104
APÊNDICE E – Questionário Relativo às Informações dos Participantes do Estudo...	106

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade¹ vem sendo cada vez mais diagnosticado em ambientes escolares. Esse transtorno tem levado professores, pais e mesmo colegas de turma a refletir do que se trata essa dificuldade. Como trabalhar com alunos com essa dificuldade, para que eles tenham uma aprendizagem significativa? É um questionamento frequente, principalmente em componentes curriculares que requerem mais o uso do raciocínio lógico matemático. Autores como Barkley (2020), Mattos (2020) e Türcke (2016) abordam definições sobre o significado de TDAH, características e outras questões que envolvem o comportamento, aprendizagem e procedimentos que podem auxiliar no entendimento e posterior auxílio às pessoas que apresentam essa dificuldade nos indivíduos com TDAH.

Pensando em questionamentos como esse, considerou-se refletir sobre a problemática na aprendizagem dos alunos em componentes curriculares, tais como Química e Física, que necessitam conteúdos matemáticos como pré-requisitos para avançar em seus conteúdos propriamente ditos. Habilidades básicas de raciocínio necessitam ser desenvolvidas ainda na infância, dos 8 aos 12 anos, associadas ao desenvolvimento do pensamento lógico em conjunto com o raciocínio matemático, o que ensinaria a criança a pensar, logo, teria desenvolvido essas habilidades para resolução de situações do seu cotidiano (HUETE; BRAVO, 2006). Para crianças e adolescentes com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, o pensamento lógico não acontece, porque há fatores que impedem de manter o foco por tempo maior e também por excesso de estímulos que sejam mais atraentes que aquela tarefa que lhe é apresentada no momento (BARKLEY, 2020).

Assim, diante de todos esses fatores, e por ser a química e a física um componente curricular que está diretamente ligado ao raciocínio e à lógica matemática, buscou-se nesta pesquisa, como objetivo geral, investigar como ocorre o processo de aprendizagem de alunos da educação básica com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, em disciplinas da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com destaque para a Química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado do Paraná.

A presente pesquisa é a nível de mestrado, *stricto sensu*, do programa de Pós-graduação em Educação da Universidade La Salle, inserido na linha de pesquisa Formação de Professores, Teorias e Práticas Educativas. A problemática que deu origem ao estudo de pesquisa consiste

¹ Encontrou-se diversas formas de citar o Transtorno de Déficit de Atenção: Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade, Transtorno de Déficit de Atenção por Hiperatividade e ainda Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade. Optou-se por citá-lo nesta dissertação como Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, pois engloba todos os três tipos de TDAH existentes.

em: como acontece o processo de aprendizagem dos estudantes com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, no componente curricular química, no 2º ano do ensino médio, em uma escola estadual situada em Toledo no estado do Paraná?

Quanto aos objetivos específicos pretendeu-se nessa de pesquisa: a) descrever, a partir de publicações disponíveis em documentos oficiais, livros e bases de dados, em que consiste a inclusão, o que é e quais os tipos, causas e dificuldades que um indivíduo com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) apresenta; b) identificar as dificuldades apresentadas por alunos de ensino médio com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) relacionadas a aprendizagem no componente curricular química, no 2º ano do Ensino Médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado Paraná, a partir de um questionário respondido por estudantes; c) refletir como está sendo a inclusão/aprendizagem de alunos com TDAH no componente curricular de química, em uma escola da rede pública de ensino, a partir da interpretação do questionário respondido pelos estudantes.

A abordagem dessa pesquisa foi qualitativa, do tipo exploratória. De acordo com Gil (2008, p. 27) “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Frente a essa ótica, decidiu-se então pela pesquisa exploratória, com o procedimento estudo de caso. Para Gil, “o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados” (GIL, 2008, p. 58).

Os estudos de caso oferecem um amplo estudo/pesquisa sobre determinado assunto, permitindo um aprofundamento desse estudo e posteriormente oferecer subsídios para aprofundá-lo. Segundo Yin,

[...] os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. (YIN, 2001, p. 17).

Logo, a escolha do estudo de caso para esta pesquisa refletiu a intenção de explorar casos de alunos com TDAH, dentro de um grupo de estudantes, visando realizar um estudo que compreendesse como acontece a aprendizagem desses alunos no componente curricular química e posteriormente sugerir formas de aprimorar o trabalho do professor em facilitar e promover uma aprendizagem significativa para alunos diagnosticados com TDAH. Para CHIZZOTTI o estudo de caso

Constitui-se, pois em uma busca intensiva de dados de uma situação particular, de um evento específico ou de processos contemporâneos, tomados como “caso” compreendê-lo o mais amplamente possível, descrevê-lo pormenorizadamente, avaliar resultados de ações, transmitir essa compreensão a outros e instruir decisões (CHIZZOTTI, 2006, p. 136).

Escolheu-se a escola em questão, devido à relevância pessoal, pois esta pesquisadora atende diretamente alunos com TDAH. Com relação à relevância social, confirmou-se que o estudo auxiliará toda uma comunidade escolar, na medida em que vai se debruçar sobre o processo de aprendizagem desses estudantes. A relevância acadêmico-científica está relacionada com a escassa literatura encontrada diretamente sobre esse tema, como se apresenta no Capítulo 4 desta pesquisa.

Com relação à arquitetura deste projeto, na sequência apresenta-se o referencial teórico, no qual faz-se a relação histórica da matemática, do letramento matemático, do raciocínio lógico matemático com a química, pois são componentes curriculares que complementam e dialogam estreitamente no que se refere às habilidades necessárias para o seu desenvolvimento. Também buscou-se entender o que é e quais as características do TDAH, como os indivíduos com TDAH são incluídos no processo de aprendizagem, e como se dá a aprendizagem significativa desses estudantes.

Para a análise do processo de aprendizagem, aplicou-se um questionário aos alunos. Esse questionário levou em conta as características do aluno com TDAH e a forma como ele vê e aprende conceitos que envolvem a lógica matemática dentro do componente curricular de química. Preocupou-se também em elaborar questões que visem a interpretação do sujeito, de forma objetiva e direta, visto que estes têm maior dificuldade em centrar a atenção.

No capítulo 3, demonstra-se a metodologia adotada para esta pesquisa, tendo como suporte teórico autores como Gil (2002), Minayo (2001) e Kauark, Manhães e Medeiros (2010). No mesmo capítulo, encontram-se também os objetivos dessa pesquisa e a justificativa para a sua realização, pautada na tríplice relevância da mesma: pessoal-profissional, acadêmico-científica e social.

Após a metodologia empregada para este trabalho, apresenta-se o mapeamento dos artigos, teses e dissertações do meio científico, que exploram temas relacionados com esta pesquisa. Verificou-se que a pesquisa específica nesse tema, Aprender química com alunos diagnosticados com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade não obteve fatura em materiais, o que destaca essa pesquisa em termos de estudos e aprofundamento do tema para auxiliar professores e pais que atuam com alunos com TDAH, e os próprios alunos com esse transtorno.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Matemática e Química: qual a relação?

A química é um componente curricular do Ensino Médio, que leva o aluno a pensar criticamente e analisar fatores envolvidos no seu dia a dia, bem como se situar no mundo contemporâneo. A química está relacionada com a matemática, já que esta é pré-requisito para aquela de modo a desenvolver os cálculos químicos e o raciocínio-lógico matemático, também está presente. Torna-se então necessário situar esses dois componentes e como estão interligados.

A história da matemática (que também está relacionada com a química), trata dos primórdios da humanidade. Não se sabe exatamente como e especificamente onde ela começou. Também não se sabe com certeza qual o artefato matemático mais antigo já encontrado. Podem ter sido inscrições encontradas em um osso de babuíno retratado possivelmente de 35.000 anos a.C (PONTES, 2019). A matemática é uma ciência antiga, de vários povos e de várias regiões do planeta. Segundo esse mesmo autor

As origens da matemática perdem-se no tempo. Matemática é uma palavra que tem origem na palavra grega "máthema" que significa Ciência, conhecimento ou aprendizagem, derivando daí "mathematikós", que significa "aquilo que se pode aprender" (PONTES, 2019 p. 2, grifos do autor).

Sendo a matemática uma ciência exata e trabalhada desde que o homem se descobriu como pensador, nos tempos atuais ela é vista como essencial e ligada continuamente em todos momentos de nossa vida. Em termos educacionais, ela é trabalhada a partir do nascimento do homem, seja com estímulos, formas e relações. Conforme a Base Nacional Curricular Comum (BNCC):

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Estes sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (BRASIL, 2017, p. 267).

Também na BNCC, explicita-se a importância do letramento matemático para trabalhar as habilidades de raciocínio, representação, comunicação e argumentação matemática, que leve

o aluno a aplicar esses conceitos no mundo favorecendo o raciocínio lógico e crítico. Esse letramento matemático deve ser iniciado no Ensino Fundamental e desenvolvido em toda vida escolar do aluno, sendo entre tantas competências específicas da matemática: [...] “Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo”. (BRASIL, 2017, p. 269).

Já no Ensino Médio, sendo a matemática como qualquer outra ciência, na BNCC, tratada de forma gradual a ser construído o pensamento matemático no decorrer dos anos escolares, a matemática é tratada na área Matemática e suas Tecnologias, sendo que os estudantes devem ser capazes de utilizar “[...] conceitos, procedimentos e estratégias não apenas para resolver problemas, mas também para formulá-los, descrever dados, selecionar modelos matemáticos e desenvolver o pensamento computacional, por meio da utilização de diferentes recursos da área”. (BRASIL, 2017, p. 44).

A habilidade de saber usar os conceitos matemáticos é uma atribuição mental desenvolvida pelo ser humano por meio dos estímulos corretos durante, principalmente, sua infância. Assim, tendo desenvolvido seu raciocínio lógico e seu senso numérico, o homem será capaz de entender esta ciência (PONTES, 2019). Existe uma relação muito importante com a área de linguagens: saber os componentes formais da linguagem (fonemas, palavras e frases) não é suficiente para a interpretação de um problema. É importante desenvolver as habilidades de interpretação para então aplicar o raciocínio e posteriormente a resolução matemática do problema.

A linguagem matemática é milenar e estima-se que data da pré-história, bem como a química. Por meio de registros em cavernas, vê-se naquela época a tentativa do homem pré-histórico de representar e quantificar dados. Essa necessidade de contar e registrar se apresentou conforme as atividades humanas se desenvolveram, deixando o homem de viver em condições similares aos animais e ser nômade, e fixando-se em uma área, produzindo seu alimento, construindo sua casa, domesticando animais (muitas dessas atividades foram desenvolvidas a partir da descoberta do fogo) (PONTES, 2019).

Houve várias tentativas de registros matemáticos em várias partes do mundo e em várias épocas. Para chegar até onde estamos, percorreu-se um longo caminho. A necessidade do homem de organizar de forma clara e objetiva sua vida e suas produções, o levou a seguir uma lógica. Essa lógica dentro de uma linguagem em busca de compreender seu mundo e também quantificá-lo, levou-o a seguir um padrão, um raciocínio de forma que sua organização fizesse sentido. Surge então o silogismo. O silogismo vem da palavra *sylogismus*.i. e significa

“[Lógica] Raciocínio que se pauta na dedução, composto basicamente por duas premissas ou proposições (maior e menor), a partir das quais se alcança uma conclusão. Por exemplo: "todos os homens são mortais. Antônio é homem. Logo, Antônio é mortal". (DICIONÁRIO ONLINE, 2021)².

Vê-se por essa definição, que o silogismo não está ligado somente à matemática e que o raciocínio está presente em todos os momentos do nosso dia a dia, portanto, está em todas as disciplinas e como erroneamente os alunos digam, não na matemática em si. O silogismo foi bastante discutido por Aristóteles, filósofo grego do século IV a.C, que buscou sistematizar o raciocínio para chegar a uma melhor definição e/ou explicação de argumento. O exemplo citado no dicionário online (acima), segue o exemplo de Aristóteles.

Após Aristóteles, a matemática passou por um período de estagnação, sem avanços significativos na lógica formal. Somente no século XVII é que houve maiores conceitos e contribuições, tratando-se a lógica como números e cálculos matemáticos, e mais precisamente na metade do século XIX, lógica e matemática tornam-se integrantes e na época moderna tornam-se ciência (SANTOS, 2018).

Vale ressaltar também as análises e descobertas de George Boole (1815-1864), que contribuíram para descrever raciocínios lógicos, incluindo operações binárias e também envolvendo conjuntos. As relações de Boole são consideradas o alicerce da eletrônica digital com grandes aplicações também na Inteligência Artificial³.

Outro matemático que é preciso citar quanto aos avanços da matemática é Gottlob Frege (1848-1925). Ele demonstrou que aritmética pode ser apresentada como um sistema que se constrói a partir das leis da lógica. Essa ideia de Gottlob só passou a ser aceita depois de 1905, quando sua linguagem matemática passou a ser denominada lógico simbólica ou matemática (SANTOS, 2018).

Na atualidade, após a lei da inclusão se fazer valer, o ensino da matemática deve ser disponibilizado e acessível a todos os públicos, independentemente da dificuldade que este apresenta. Pensando nisso, segundo Silva e Coqueiro (2020), deve ser garantido o aprendizado para todos, sendo realmente aplicado. O desenvolvimento do raciocínio matemático inicia-se ainda na educação infantil, com o letramento matemático.

² SILOGISMO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/silogismo/>. Acesso em: 29 mai. 2021.

³ Agrupamento de várias tecnologias, como redes neurais artificiais, algoritmos, sistemas de aprendizado, que conseguem simular capacidades humanas ligadas à inteligência (TOTVS, 2021).

Ao se tratar do compromisso com o Ensino Fundamental, no componente matemática, a BNCC também é clara e embora seja assunto recente, deve ser estudado, analisado para ser colocado em prática, sempre observando situações problema voltadas ao cotidiano do aluno:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2017, p. 264).

O processo de aquisição da leitura e da escrita são importantes para a construção do conhecimento em outras áreas, inclusive da matemática, física e química, por serem áreas afins. O letramento matemático está então, também ligado [...] “à capacidade de identificar e compreender de forma significativa o processo matemático, é importante para atender as necessidades do indivíduo dentro da sociedade, tornando-o um ser capaz, consciente e autocrítico”. (SILVA; COQUEIRO, 2020, p. 141).

Ainda de acordo com Silva e Coqueiro (2020), nos anos iniciais, a matemática deve ser trabalhada observando-se a contextualização, a historicização e o enredamento, de forma que a aprendizagem tenha sentido, ou seja, se torne significativa. São, ainda segundo Silva,

[...] estes três segmentos provocadores do letramento matemático, no momento em que consideram o contexto ao qual o educando está inserido, o processo histórico que o permeia e sua produção de conhecimento que é construída a partir das suas experiências individuais com o aprendizado da leitura matemática (SILVA; COQUEIRO, 2020, p. 140).

A matemática deve ser, então, trabalhada de forma a desenvolver o raciocínio para que este seja aplicado nas relações do dia a dia, e para que isso seja efetivo, o autor sugere a manipulação de materiais concretos inicialmente, e posteriormente a utilização da linguagem simbólica. É fundamental para um letramento matemático eficaz, um raciocínio lógico matemático e, posteriormente, a aplicabilidade destes conceitos de maneira a facilitar seu cotidiano cultural e social, que a base seja muito bem trabalhada.

A relação matemática-química é estreita e deve ser levada em conta no desenvolvimento da construção do conhecimento químico. Estamos rodeados pela matemática. Seja no aspecto formal, na dedução, ou no concreto. O aluno precisa fazer relações mentais no seu dia a dia constantemente, muitas vezes inconscientemente.

A matemática está presente na química, em grande parte nos cálculos que precisam ser realizados, bem como no raciocínio lógico matemático necessário para chegar a esses cálculos. É preciso fazer a mente trabalhar para desenvolver e construir o conhecimento.

O ensino-aprendizagem, na concepção construtivista, é considerado um processo no qual o aluno constrói sua própria aprendizagem, cabendo ao professor intermediar essa aprendizagem (HUETE; BRAVO, 2006). Ao professor cabe importante papel: flexibilizar as metodologias, diminuir as dificuldades de maneira que a aprendizagem seja o mais próximo possível do estilo de aprender do aluno, tornando a aprendizagem realmente efetiva. Um aluno com dificuldades matemáticas é um aluno que não teve na idade certa a manipulação de materiais concretos ou teve métodos incorretos de ensino:

O processo de ensino e aprendizagem da matemática inicia a partir da intuição e progressivamente aproxima-se da dedução. Essa forma de construir o conhecimento matemático relega, em parte, qualquer tentativa de se apropriar de modo mecânico de procedimentos e algoritmos para resolução de problemas reais. Por outro lado, vincular tal procedimento a um planejamento de seu ensino e aprendizagem fundamentados no nível de cognição dos alunos. (HUETE, BRAVO, 2006, p. 23).

Segundo Huete e Bravo (2006), para que haja um conhecimento matemático é necessário que a partir de uma aprendizagem significativa haja em paralelo a construção de fatos, conceitos, princípios, procedimentos e estratégias relativas a esse conhecimento. Os fatos seriam as informações desconectadas, ou arbitrárias. O conceito seria a maneira de se acrescentar esses conceitos, pois há uma estrutura cognitiva que já existe. Os princípios seriam as mudanças que se pode aplicar no que já se conhece, com base no novo conhecimento adquirido. Os procedimentos são as ações ou transformações para se resolver os processos estruturados e, por fim, as estratégias são os procedimentos de orientação de como utilizar uma habilidade para resolver um problema.

Quando as etapas do desenvolvimento matemático não são seguidas, não se efetiva a aprendizagem matemática, ou seja, o aluno não consegue juntar os conceitos que aprendeu com o seu dia a dia, levando a falhas na aprendizagem. Essas falhas irão refletir ao longo da sua vida escolar, não apenas em matemática, mas em química, física e disciplinas afins.

O conhecimento matemático deve estar relacionado diretamente com a idade do aluno, pois é de extrema importância que se observe a relação do lógico abstrato com lógico concreto, esses tipos de falhas já foram muito discutidos. Essas falhas são melhor identificadas naqueles alunos com inteligência e rendimentos normais suscetíveis à flutuação, como os com TDAH.

Para Huete e Bravo (2006), são quatro os tipos de aprendizagens matemáticas: a memorização, a aprendizagem algorítmica, a aprendizagem de conceitos e a resolução de problemas. Esses tipos de aprendizagem também podem ser levados em conta no componente curricular química por se tratar de componentes curriculares diretamente relacionados, que em muitas situações dependem da matemática para promover o entendimento de certos conceitos.

Como se pode perceber, a matemática é de grande importância e aplicabilidade, não devendo limitar-se a proporcionar habilidades para resolver problemas da vida. Ela também forma intelectualmente e sua adaptação tem vasto campo de atividades cotidianas, sendo complexas ou não.

O fundador da lógica matemática, Boole⁴, considera que as leis da lógica são matemáticas e, portanto, a linguagem a ser usada também deve ser matemática: “[...] a linguagem é um instrumento da razão e não meramente um meio de comunicação, pelo que deve ser adaptada a um fim propósito”. (LIMA, 2012, p. 422). Assim, a lógica matemática deve usar raciocínio e a forma de representar esse raciocínio é usando a linguagem matemática, com seus símbolos e representações.

A representação do raciocínio usando símbolos é refletida também na componente curricular química, visto que grande parte desse componente é representado por símbolos: elementos químicos, substâncias, reações químicas. Vê-se aqui que a simbologia, tanto na química como na matemática, faz parte do processo de construção do conhecimento.

Tornar possível a construção do conhecimento químico e seus símbolos é relacionar meros conceitos em aplicações do seu cotidiano, ou seja, tornar esse conhecimento significativo e, não simplesmente “[...] uma aprendizagem sem compreensão, sem transferência, quase sem significado e com pouca retenção”. (MOREIRA, 2010, p. 25).

Um dos pilares da matemática é a resolução de problemas usando estratégias. Essas estratégias são desenvolvidas durante a vida escolar, iniciando na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. Vê-se claramente o reflexo dessas habilidades no componente curricular química, e nas dificuldades dos alunos que não conseguiram ter uma aprendizagem significativa que os levasse a desenvolver estratégias de resolução de problemas.

A química propicia ao aluno a capacidade de analisar criticamente situações do seu cotidiano. Para isso, ele precisa ter desenvolvido seu raciocínio lógico matemático, que não se refere a apenas cálculos matemáticos. Segundo Usberco e Salvador (2002), os conhecimentos químicos devem propiciar ao aluno a compreensão de fatos, o exercício da cidadania e podem ser aplicados em situações corriqueiras do dia a dia e até mesmo em sua vida profissional.

Frente ao novo componente curricular Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, que no Novo Ensino Médio abrange as disciplinas de física, química e biologia, observa-se que conceitos como representação e comunicação, investigação e compreensão, e por fim, contextualização sociocultural, desenvolvem e requerem do aluno leitura e interpretação de códigos, nomenclaturas e textos científicos de cada área (MOL; SANTOS, 2005).

Ressalta-se que, embora a matemática não esteja explícita no componente curricular citado, subentende-se que ela é imprescindível em momentos como análise de tabelas, gráficos e cálculos simples de determinação, por exemplo, do teor alcoólico de uma bebida. Não é necessário que o aluno domine a resolução de todos exercícios matemáticos e estequiométricos⁵ envolvidos na química. Mas os exercícios básicos, que têm aplicabilidade no cotidiano, sim.

A história da química e seu desenvolvimento no decorrer dos anos torna-se um atrativo a mais no entendimento do componente curricular química. Ao sentir-se curioso sobre a química, o aluno desperta questões relacionadas ao conteúdo e mostra interesse em conhecê-la mais. Ao relacionar a química com outros componentes curriculares e também com seu dia a dia, a aprendizagem se torna significativa. O tópico abaixo aborda essas e outras questões.

2.2 Química: uma ciência recente?

A química é uma ciência muito antiga, embora somente foi aceita como ciência em meados do século XIX. Até então, passou por vários marcos e relações. Ao observar-se o trajeto histórico da química, pode-se dizer hoje, que na pré-história, quando o homem pré-histórico atritou dois pedaços de madeira e descobriu o fogo, já havia química. Ressalta-se que esse foi um marco extremamente importante para o desenvolvimento das ciências e do homem em si.

Vê-se que, como conteúdo, a história da química praticamente não aparece nos livros didáticos em uso, nem consta como conteúdo específico. A história da química como ciência é bastante curiosa, com definições e aplicações que usamos hoje e que já eram usadas por povos em tempos remotos.

Hoje, em tempos de pandemia, muitos “remédios e substâncias” são popularmente usadas, sendo que algumas já foram experimentadas em outras epidemias e ressurgem

⁴ George Boole (1815-1864) produziu a lógica simbólica útil, sendo considerado um dos precursores da lógica matemática, como Leibniz, considerado o precursor da introdução do método matemático na lógica. (LIMA, 2012).

⁵ [...] estequiometria é a forma de calcular as quantidades de reagentes e produtos envolvidos em uma reação química. Logo, exercícios estequiométricos são exercícios quando se calcula as quantidades das substâncias envolvidas nas reações químicas. (BATISTA, 2021).

atualmente. Pode-se citar o uso de saquinhos de noz moscada no pescoço durante a epidemia da peste negra na Europa no século XIV e XV. O uso da noz moscada era grande, juntamente com outros condimentos, como cravo-da-índia, pimenta e canela. São produtos que contêm substâncias químicas que agem como conservantes, por isso o grande uso na época. Hoje a aplicação é mais em termos de sabor e tempero para a comida. A noz moscada, em especial, contém o isoeugenol⁶ que é um pesticida natural desenvolvido pelas plantas para repeler predadores herbívoros, insetos e pulgas. Daí a utilização da noz moscada para repelir as pulgas que viriam a morder ratos infectando-os (BURRESON; COUTER, 2006). Histórias como essas se perderam no tempo. Hoje, quando tratamos de especiarias, pensamos nelas apenas como condimentos, muitos nem sabem que houve outras aplicações, e que pessoas e nações enriqueceram com o cultivo e venda das mesmas.

A descoberta e domínio do fogo possibilitou o desenvolvimento do ser humano de várias formas. Dentre muitas, pode-se citar que o homem aprendeu a cozinhar, o que ampliou suas opções de alimentação, aprendeu a se aquecer, espantou animais perigosos e desenvolveu técnicas de extração de metais. Como forma de registrar passagens de sua vida, descobriu como produzir tinta orgânica e nas cavernas em que buscava abrigo, registrou nas paredes seus temores e observações⁷.

Os povos antigos já haviam observado que os astros e estrelas se moviam e apresentavam certa regularidade nos seus movimentos. Com essas observações foi possível, antes mesmo de Cristo, prever com precisão os eclipses. Relacionando as observações da natureza, demonstrando preocupações básicas em entender as relações que eram observadas, povos como chineses e babilônios conseguiram fazer muitas previsões e leis que são seguidas até hoje (PERUZZO; CANTO, 2010). Isso mostra que a observação nas ciências experimentais (física, química, biologia e até mesmo matemática) é importantíssima e às vezes um exercício que requer grande foco, atenção e paciência.

Outro fato que merece destaque nessa parte da história das ciências de forma geral, foi o momento em que o homem conseguiu dominar a arte de construir objetos de cerâmica, o que só foi possível após o domínio do fogo. Observa-se aqui as mais variadas formas de vasos e utensílios que eram usados por diversos povos (SCHEFFER, 1997). A busca do aperfeiçoamento de utensílios de argila e suas técnicas de fabricação, novas técnicas de

⁶ Isoeugenol é um composto orgânico que é reconhecido na noz moscada por meio do cheiro.

⁷ Essa forma de registro se chamava pintura rupestre e eram na verdade incisões feitas nas paredes das cavernas e posteriormente cobertas com tinta orgânica extraída de pigmentos de plantas, sangue de animais, ossos carbonizados e carvão.

polimento de pedras e materiais mais resistentes levou o homem antigo a uma nova descoberta: a dos metais.

Na Idade Antiga, o maior destaque foi a obtenção dos metais, principalmente entre o povo egípcio, gregos, fenícios e chineses. Entre os egípcios, a mumificação de cadáveres foi o fato mais notável e entre os gregos a hipótese da constituição atômica⁸ da matéria (NEHMI, 1997).

Descobrir que alguns metais eram mais maleáveis que outros, que alguns podiam se fundir a outros foi um marco importantíssimo na história da humanidade: o homem podia conseguir um material que não estava pronto na natureza, podia construir, fabricar seu próprio material. A observação e a experimentação estão presentes aqui, logo, vemos grande conhecimento químico obtido a partir da experimentação e que contribuiu grandemente para a química e a humanidade.

Com a descoberta da metalurgia e a busca de metais houve grande expansão geográfica, podendo a história da química ser dividida também em eras dos metais, pois conforme estes eram descobertos, o homem foi descobrindo como usar esses materiais em benefício humano. Cita-se aqui que paralelamente a essa busca de metais, o homem foi testando experimentalmente (reações) novos materiais e obtendo produtos dessas reações que seriam úteis para sua vida (SCHEFFER, 1997).

Foi nessa época que os egípcios se destacaram grandemente dos outros povos. Uma das primeiras comunidades a se fixar no solo, praticar técnicas de agricultura.

No rio Nilo, nasce a civilização vale do rio Nilo, nasce a civilização egípcia, inicialmente formada por pequenos grupos isolados de agricultores, que se reuniram em comunidades maiores no Alto e Baixo Egito, e posteriormente foram unificadas em 3100 A.C. por Menés, rei do Alto Egito, mantendo-se por mais de 2000 mil anos como um reino único (SCHEFFER, 1997, p. 2).

Além de novas técnicas de agricultura, os egípcios inventaram a roda raiada, o barco a vela, balança com pesos, tear, cosméticos como cremes para o rosto, tinturas de lábios, olhos e unhas, gesso, vidro, fermentação de bebidas, por meio do papiro desenvolveram uma espécie de papel, correias de sandálias, esteiras, cordas. Há registros de pomadas e unguentos em papiros, o que evidencia que os egípcios também tinham conhecimentos com a fabricação de

⁸ A constituição atômica da matéria teve início com os gregos Leucipo e Demócrito, que ainda na Idade Antiga, levantaram a hipótese que a matéria seria formada por partículas que na época, esses estudiosos achavam que seriam indivisíveis (a=não, tomo=divisível). Essa hipótese perdurou por muitos séculos, até o século XX, que se comprovou que sim, a matéria é formada por partículas (átomos) mas que esses são formados por três partículas subatômicas: prótons, elétrons e nêutrons. (ROQUE; SILVA, 2008).

medicamentos (SCHEFFER, 1997).

Mas entre todas essas técnicas e produtos que envolvem a química, a mais grandiosa prática química entre os egípcios foi a mumificação dos mortos. A mumificação envolvia conhecimentos de substâncias, misturas químicas e técnicas químicas que permitiam a conservação dos restos mortais por muito tempo. Inclusive a arquitetura em que esses mortos eram guardados mostrava conhecimentos físicos, matemáticos e químicos, o que resultou em achados históricos até na atualidade (SCHEFFER, 1997).

Já entre os povos da Mesopotâmia, o seu desenvolvimento foi mais difícil de registrar devido ao material usado por eles, o adobe⁹, que se decompunha rapidamente se comparado ao material usado pelos egípcios. Foram os primeiros a usar um sistema de escrita. Dentre as contribuições que envolvem química, os povos mesopotâmios destacam-se com materiais para uso e moldagem de metais, esmaltes, vidro e tinturaria (SCHEFFER, 1997).

Mesmo com a ideia da constituição atômica da matéria, nessa época, prevaleciam as ideias de Aristóteles, que segundo ele [...] tudo é constituído de quatro “elementos” básicos: *fogo, terra, ar e água*” (PERUZZO; CANTO, 2010, p. 13, grifos do autor). Essas ideias influenciaram a evolução da ciência ocidental até meados do século XVI.

Na Idade Média, foi a época em que a química ganhou grande destaque, embora ainda não fosse considerada ciência. Foi uma época muito marcante, principalmente por questões religiosas e pela magia.

A alquimia era a química da Idade Média. Os alquimistas buscavam entre outras coisas, o elixir da vida eterna¹⁰ e a pedra filosofal¹¹. Muitos alquimistas tentaram atingir esses objetivos, e nessa busca, muitas substâncias foram descobertas nessa época, podendo-se citar o álcool, o ácido clorídrico e o ácido nítrico, substâncias de grande aplicabilidade até os dias de hoje (NEHMI, 1997).

Nessa época, muitos alquimistas eram tidos como feiticeiros e daí a imagem que se tem de bruxas e bruxos mexendo em caldeirões e realizando poções. Os alquimistas foram perseguidos também pela Igreja, já que a ideia de que existiria uma substância que daria vida eterna seria contra os princípios religiosos da época:

[...] eles buscavam o elixir da longa vida o que hoje se busca por meio de remédios: melhorar a qualidade de vida e até prolongá-la. A busca de novos materiais para o fabrico de vestuário e para Construção de habitações se assemelha ao que faziam os alquimistas que com a evaporação dos líquidos e a recalcinação de sólidos procuravam

⁹ Tijolo cru e seco ao sol. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/adobe/> Acesso em 13 de jun. 2021.

¹⁰ Elixir da vida eterna seria uma poção que daria vida eterna a quem a tomasse (NEHMI, 1997).

¹¹ A Pedra filosofal permitiria transformar o chumbo em ouro (NEHMI, 1997).

melhorar a qualidade das substâncias. As retortas, os crisóis, os alambiques de então estão nos modernos Laboratórios de hoje, sob a forma de sofisticada aparelhagem de Vidros especiais (CHASSOT, 2003, p. 119).

O cristianismo, no século XIV, não se opunha à magia, mas ela deveria estar ligada à Igreja e era considerada milagre. Fora dos padrões estabelecidos pela Igreja, a magia era considerada obra de satã, associação com o diabo, então deveriam ser sacrificados seus praticantes, não pelos malefícios que poderiam praticar, mas pelo suposto pacto com o diabo (BURRESON; COUTER, 2006).

Várias substâncias usadas em medicamentos hoje eram usadas por bruxos e feiticeiros, o que lhes conferia características de feitiçaria, pois não se sabia explicar na época esses efeitos. Sabe-se hoje que muitas dessas substâncias tinham componentes anestésicos e/ou alucinógenos (alcalóides), o que explica, por exemplo, as visões.

No transcorrer do século XVII, Idade Moderna, a alquimia foi cedendo espaço para o então método científico, com Robert Boyle sendo seu precursor. Nessa fase, a química foi se voltando para a busca de substâncias que curavam doenças (remédios) e passou a ser chamada de Iatroquímica (NEHMI, 1997).

Neste contexto, a Iatroquímica é caracterizada principalmente por dois fatores: abordagem das doenças de acordo com os ensinamentos de Paracelso¹², que tratava de doenças e a natureza dos processos fisiológicos e o preparo dos remédios seguindo os procedimentos e técnicas alquimistas. Isso deu um caráter específico à química, colocando-a a serviço da medicina (ZABOT, 2014). Paracelso foi um médico suíço, místico e alquimista que teve grande destaque no uso de substâncias puras para o tratamento de doenças, sendo um dos precursores da química médica. Ele propôs um quinto elemento que durante muito tempo prevaleceu: a teoria do Flogístico¹³ (SCHEFFER, 1997).

As ervas medicinais foram por milhares de anos usadas para tratar ferimentos, aliviar dores e curar doenças. Muitas dessas ervas foram tratadas e modificadas quimicamente para produzir os medicamentos modernos. A quinina (extraída de uma árvore da América do Sul, a cinchona), é usada até hoje para tratar a malária, que já era usada há muito tempo pelos índios do Peru para tratar febres. A aspirina (ácido acetilsalicílico), derivado da salicina, contém

¹² Paracelso (1493-15410) foi um médico suíço, filósofo e alquimista. Revolucionou a medicina de seu tempo, salientando a necessidade de entender as leis físicas naturais em benefício da medicina. Seus pressupostos foram retomados no século XIX. Foi contra a medicina aplicada na época, salientando a necessidade dos remédios químicos. (FRASÃO, 2021).

¹³ Fluido que os antigos químicos supunham inerente a todos os corpos e que, segundo acreditavam, produzia a combustão ao abandonar esses corpos. (A teoria do flogístico, desenvolvida no séc. XVIII sobretudo por Stahl, foi definitivamente refutada por Lavoisier.) (DICIO, 2021).

propriedades analgésicas é encontrada em cascas de salgueiro¹⁴. Esses são exemplos de medicamentos usados até hoje e que foram extraídos de plantas que eram usadas há muito tempo (BURRESON; COUTER, 2006). Vê-se então que a análise e manipulação de ervas medicinais com o auxílio científico do rigor químico, extraiu, isolou e sintetizou muitas medicações que são usadas até hoje. Com a Revolução Industrial e o avanço tecnológico, foi possível produzir antibióticos e outros muitos medicamentos, destacando-se entre tantos, a penicilina, as sulfas e também as pílulas anticoncepcionais.

A química uniu-se com a medicina, principalmente porque foi proibida sua prática pelo então Papa João XXII. Pode-se destacar que entre os religiosos muitos eram alquimistas. Então, ao associar-se à medicina, a química continuou sendo trabalhada, mas com um novo objetivo: a busca de medicamentos (SCHEFFER, 1997).

Junto com a física, durante a Revolução Francesa, a química passou a ser considerada uma ciência exata, com rigor científico que seguia o método científico. Foi Antoine Lavoisier que descobriu que, durante uma reação química, não havia perda nem ganho da massa dos reagentes e produtos, formulando assim a Lei da Conservação da Matéria, ou Lei de Lavoisier. Por esse feito, Lavoisier é considerado o pai da química (NEHMI, 1997).

Lavoisier descobriu o oxigênio, a fórmula da água, derrubou a teoria do flogístico, introduziu o termo elemento químico, buscou uma nomenclatura química mais apropriada baseada no rigor científico e quantitativo. Mesmo com todo esse destaque e por ser associado ao governo da época na cobrança de impostos, foi guilhotinado em 1796 (SCHEFFER, 1997). Lavoisier foi o marco divisor entre a química da Idade Média e a química moderna.

Já na contemporaneidade, a química ganha o aspecto tecnológico, principalmente a partir da Primeira Guerra Mundial. “Graças à química tecnológica, puderam ser construídos aparelhos que permitem a execução prática das teorias e também a descoberta de centenas de novas substâncias por dia, muitas das quais importantes para a humanidade” (NEHMI, 1997, p.17).

¹⁴Nome científico Salix, essa planta tem propriedades curativas e foi usada há séculos, ainda na época de Hipócrates na Grécia Antiga (BURRESON; COUTER, 2006).

O conhecimento químico ganha cada vez mais notoriedade à medida que estudos como a estrutura atômica interna começam a ser investigados, elementos químicos sintéticos são produzidos e muitas técnicas foram desenvolvidas. A química utiliza conceitos de Física, Matemática, Computação e Eletrônica, e essas ciências associadas evoluem cada vez mais em benefício de todos (PERUZZO; CANTO, 2010).

No Brasil, a química só começou a ser ensinada em 1812 pela então Real Academia Militar, no Rio de Janeiro, que oferecia um curso para oficiais de engenharia e artilharia e tinha a matéria de química. A intenção de se estudar química era para saber a composição e porcentagem química dos minérios retirados das minas (SCHEFFER, 1997).

Pode-se ressaltar que entre os povos indígenas que habitavam terras brasileiras, principalmente na Amazônia, já havia manipulação de substâncias e reações químicas, mas não como a forma e critérios que eram estabelecidos entre os povos até aqui citados. Talvez, devido à falta de critérios científicos conforme visto até aqui, a manipulação de substâncias, como o curare¹⁵ e o desvenenamento de alimentos¹⁶, pelos indígenas da Amazônia praticamente não é citada em livros e nem na história da química:

O curare, uma substância que teria permanecido desconhecida se não fosse produzida pelos povos indígenas da América do Sul, teve uma segunda carreira na Europa. Por distensionar os músculos – o envenenamento com curare provoca a paralisia, que leva à morte –, ele foi usado bastante cedo pela medicina. Primeiro como remédio contra o tétano e depois também como anestésico em operações. Atualmente, os alcalóides ativos das diversas espécies de curare não são mais utilizados em operações para relaxar os músculos. Entretanto, o cloreto de alcurônio (alloferine) produzido a partir dessas substâncias por síntese parcial continua sendo usado como relaxante muscular estabilizante. (SOENTGEN; HILBERT, 2016, p. 1145).

É também dos indígenas da Amazônia a descoberta de substâncias como o látex, a quinquina (encontrada no arbusto da coca), a pilocarpina (encontrada no arbusto do jaborandi), cerveja sem malte e alguns narcóticos e alcalóides, conforme citado por Soentgen e Hilbert (2016).

Somente em 1860, no Brasil, a química perdeu o caráter de mineralogia e foi incluída na matriz curricular da química inorgânica, na então Escola Central. Não havia ainda o aspecto experimental da física e da química. Nesse tempo, começou-se a estudar química nas faculdades de medicina. (SCHEFFER, 1997).

¹⁵ Curare é um termo coletivo para designar venenos para flechas que os indígenas das áreas da bacia hidrográfica do Orinoco e Amazonas obtêm, na maioria das vezes, a partir das cascas de certas espécies de cipós (*Strychnos spp.*) (SOENTGEN; HILBERT, 2016, p. 1143).

¹⁶ Trata-se de uma prática muito comum aplicada a certos alimentos, como a mandioca, que possui o ácido cianídrico que a torna um veneno quando não preparada da forma correta.

Em meados de 1918, devido à queda da economia do Brasil, reflexo da primeira guerra mundial, criou-se os primeiros cursos e institutos de química com o objetivo de formar técnicos químicos para a indústria e o comércio. Deste ano em diante, os cursos de Química Industrial, e Engenharia Química foram constantemente reformulados e se espalharam por várias áreas do Brasil (SCHEFFER, 1997). Assim,

O primeiro curso oficial de Química foi oferecido pelo Instituto de Química no Rio de Janeiro, em 1918. Em 1920, foi criado o curso de Química Industrial Agrícola associado à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, vindo a formar, em 1933, a Escola Nacional de Química no Rio de Janeiro. (OLIVEIRA; CARVALHO, 2011, p. 35).

Vários professores que atuaram nesses cursos de graduação eram estrangeiros e merece destaque o Instituto de Química da USP, sendo o pioneiro na formação integral de químicos e que se irradiaram para diversas regiões do Brasil. Os maiores centros de pesquisa em química se encontram em São Paulo e Rio de Janeiro.

Quanto à formação de professores em química, o Rio Grande do Sul foi o pioneiro com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, criando o Instituto de Química com especialização no ensino e na pesquisa química. Durante décadas o ensino de química foi formulado, reformulado, acrescido, retirado, inovado. Passou por várias reformas educacionais, incorporou-se a experimentação em laboratórios e construção de laboratórios. Passou à mera transposição de conteúdos do livro didático, esqueceu-se da experimentação, e incluiu-se novamente (SCHEFFER, 1997).

Hoje, na BNCC, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a competência específica 1 diz que

[...] podem mobilizar estudos referentes a: estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; entre outros (BRASIL/BNCC, 2017, p. 540, grifos nossos).

Também se observa na competência específica 3, da BNCC, em habilidades que o aluno deverá

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural. (BRASIL/BNCC, 2017, p. 545, grifos nossos)

Logo, na própria BNCC, as relações interdisciplinares com a física, a biologia e boa parte com a matemática são explícitas, já que nos conceitos sublinhados acima são necessários conhecimentos e raciocínio lógico matemático para a execução das situações problema. Com todos os percalços que o componente curricular passou desde da época do Brasil Império, observa-se por meio da BNCC que, além de um componente curricular de exatas, a química também precisa ser trabalhada de modo a formar um cidadão que seja crítico e que promova as atitudes essenciais de cuidado com seu meio. Para isso, observa-se que a inclusão escolar também deve acontecer no componente curricular química, como destacado no próximo tópico.

Conhecer como aconteceu e acontece a inclusão escolar em nosso país é essencial para que isto ocorra. Abaixo, breves apontamentos de como a inclusão ocorreu no decorrer dos anos e como deveria acontecer na atualidade.

2.3 Inclusão escolar, Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade e aprendizagem significativa: o que há em comum?

As pessoas com deficiências sempre foram de certa forma excluídas do meio em que estavam. Essa exclusão sempre existiu e a luta dessas pessoas pela inclusão, seja social ou não, é constante. Pessoas que, por algum motivo, não fossem fisicamente “perfeitas”, se nascessem com alguma deficiência ou desenvolvessem alguma doença durante a vida que as incapacitasse ou tivessem sua estética alterada, eram discriminadas da sociedade e dependendo da época, excluídas e entregues à própria sorte.

Os termos aplicados a essas pessoas foram mudando conforme a época e as mudanças aplicadas na lei. Conforme Freitas (2019), na década de 1960, as pessoas com deficiência eram consideradas incapacitadas seja fisicamente, psicologicamente, socialmente e profissionalmente. Entre os anos 1960 e 1980, houve maior mobilização no sentido de esclarecer a sociedade quanto às pessoas com deficiência. Nessa época, o termo incapacitados foi substituído por termos como defeituosos, deficientes ou excepcionais (FREITAS, 2019).

Ainda na década de 1980, devido à mobilização das pessoas com deficiência, a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou o ano de 1982 o Ano Internacional da Pessoa Deficiente. Em 1988, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 designa o termo Pessoa Portadora de Deficiência para se referir a essas pessoas. Atualmente não se usa mais o termo pessoa portadora de deficiência e sim Pessoa Com Deficiência (PCD), conforme o artigo 2º da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa Com Deficiência (BRASIL, 2015, p. 8):

Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

As maiores mudanças ocorreram na década de 1990, alterando a nomenclatura para Pessoas com Necessidades Especiais e em 1994 a terminologia passa para Pessoas com Deficiência. Conforme a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) fomenta o empoderamento para os movimentos em defesa às pessoas com deficiência, pressionando para inclusão em todos aspectos da vida e sociedade” (FREITAS, 2019, p. 50). Ou seja, as pessoas com deficiência, conforme a Declaração de Salamanca, devem ser incluídas em todos os segmentos da sociedade.

Em termos de educação, a inclusão no Brasil passou e passa por períodos complexos, em especial a educação escolar inclusiva. Os alunos inclusos e seus familiares lutam por fazer valer seus direitos básicos, que nem sempre são atendidos da forma como consta na legislação.

O aluno com deficiência encontra diversos problemas quanto à sua inclusão, desde a acessibilidade quanto à padronização da educação que, no caso dos deficientes, não deve ser comparada aos alunos não deficientes. Cada aluno com deficiência é único e normatizar uma forma de ensino não convém para a aprendizagem deles. Dentre as várias leis e sequências de inclusão pode-se citar:

1- Em 09/12/ 1975, na Resolução aprovada pela Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas entre os direitos das pessoas com deficiência, consta que:

6 - As pessoas deficientes têm direito a tratamento médico, psicológico e funcional, incluindo-se aí aparelhos protéticos e ortóticos, à reabilitação médica e social, educação, treinamento vocacional e reabilitação, assistência, aconselhamento, serviços de colocação e outros serviços que lhes possibilitem o máximo desenvolvimento de sua capacidade e habilidades e que acelerem o processo de sua integração social. (ONU, 1975, p. 1).

2- A garantia de acesso à educação é o primeiro passo da inclusão, e esse acesso é um direito que consta na Constituição Federal de 1988, nos artigos 205 a 208:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: I – igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; O dever do Estado com a Educação será efetivado mediante a garantia de: III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988).

3- Na Declaração de Salamanca (1994) Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais, consta inicialmente:

Escolas regulares que possuam tal orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos; além disso, tais escolas provêem uma educação efetiva à maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional (BRASIL, 1994).

4- Já na Lei nº 9394/96, Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, no capítulo V da Educação Especial, consta:

Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais.

§1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender as peculiaridades da clientela de educação especial.

§2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns do ensino regular.

§3º A oferta da educação especial, dever constitucional do Estado, tem início na faixa etária de zero a seis anos, durante a educação infantil.

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais: I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades; II – terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados; III – professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns; IV – educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora; V – acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular (BRASIL, 1996).

5- O Fórum Mundial da Educação de 2000 em Dakar, Senegal, estabeleceu que até 2015, deveria ser universalizado o ensino primário, com especial atenção na primeira infância, observando a igualdade entre os sexos, promovendo a diminuição do analfabetismo, buscando uma educação de boa qualidade. (FIOCRUZ, 2021).

6- A Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com deficiência (2015), no capítulo referente à educação, cita:

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação (BRASIL, 2015).

7- No mesmo ano, 2015, Em Incheon, na Coreia do Sul, entre 19 e 22 de maio, aconteceu o Fórum Mundial de **Educação**-2015, que estabeleceu entre outras medidas:

[...] uma educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; ser transformadora e universal, inspirada por uma visão humanista da educação e do desenvolvimento com base nos direitos humanos. Abrange, ainda, aspectos relativos à justiça social, inclusão, proteção, diversidade cultural, linguística e étnica, com responsabilidade e responsabilização partilhada. Reafirma que “a educação é um bem público, um direito humano fundamental e uma base para garantir a realização de outros direitos, essencial para a paz, a tolerância, a realização humana e o desenvolvimento sustentável”. Reconhece a educação como chave para atingir o pleno emprego e a erradicação da pobreza.[...]¹⁷

Nessa perspectiva, em análise aos documentos acima, e pensando em educação inclusiva, a Educação Especial passa a ser tratada pedagogicamente na escola, visando um melhor atendimento aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. A forma a ser trabalhada deve estar articulada com o ensino comum, sempre visando o atendimento das necessidades educacionais especiais desses alunos.

Para Silva e Coqueiro (2020), a inclusão deve ocorrer nos mais diversos grupos sociais, incluindo as pessoas com deficiência. Sabe-se que em termos educacionais, ainda são necessários muitos investimentos e propostas pedagógicas que efetivamente atendam às pessoas com necessidades educacionais especiais.

¹⁷ O Fórum Mundial da Educação- 2015 contou com mais de 130 ministros de educação dos países membros. UNESCO. Educação para todos: o compromisso de Dakar. Texto adotado pelo Fórum Mundial de Educação. Dakar, 2000. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127509>. Acesso em: 18 jul. 2021

É necessário ter presente que há diferença entre integração e inclusão e essa distinção deve estar clara para a escola e para todos os envolvidos nela. Para Carvalho (2004, p. 68) “no modelo organizacional que se construiu sob a influência do princípio da integração, os alunos deveriam adaptar-se às exigências da escola e, no da inclusão, a escola é que deve se adaptar às necessidades dos alunos”.

A integração no Brasil, em termos educacionais, não foi atendida como deveria ser, e acabou por ser confundida com simplesmente colocar o deficiente no ensino regular, devendo esse se adequar à forma de ensino. Isso gerou mais exclusão, pois não eram fornecidas condições para esse aluno acompanhar o ensino (OMOTE, 1999).

Logo, inclusão e integração são termos distintos e, conforme foram sendo colocados em prática, tiveram resultados diferentes, embora a inclusão esteja longe de ser como deveria. Para Omote (1999, p. 12) “a inclusão implica uma concepção social de deficiência, que exige atenção direcionada ao meio no qual determinadas condições adquirem o sentido de deficiência e os seus portadores são tratados de modo diferenciado de pessoas comuns”. A inclusão requer muito mais recursos e preparo do que a integração. Isso gera custos e recursos que devem ser colocados à disposição de preparo de ambientes educacionais, profissionais e materiais.

A formação continuada de professores que estão diretamente trabalhando com os alunos com necessidades especiais é de fundamental importância. O professor precisa saber distinguir “[...] entre o deficiente, o que tem um processamento cognitivo mais lento, o que dispersa com facilidade, o que não tem dificuldade de assimilação e outros” (SILVA; COQUEIRO, 2020, p. 141).

Em termos de formação de professores, a portaria nº 1793 de dezembro de 1994, já considerando a formação de docentes que atuam diretamente com pessoas com deficiência resolveu que:

Art.1º. Recomendar a inclusão da componente curricular “ASPECTOS ÉTICO-POLÍTICO EDUCACIONAIS DA NORMALIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DA PESSOA PORTADORA DE NECESSIDADES ESPECIAIS”, prioritariamente, nos cursos de Pedagogia, Psicologia e em todas as Licenciaturas. Art. 2º. Recomendar a inclusão de conteúdos relativos aos aspectos-Ético-Políticos- Educacionais da Normalização e Integração da Pessoa Portadora de Necessidades Especiais nos cursos do grupo de Ciência da Saúde (Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina, Nutrição, Odontologia, Terapia Ocupacional), no Curso de Serviço Social e nos demais cursos superiores, de acordo com as suas especificidades. Art. 3º. Recomendar a manutenção e expansão de estudos adicionais, cursos de graduação e de especialização já organizados para as diversas áreas da Educação Especial. (ONU, 1975).

Observa-se que, em termos de leis, políticas, diretrizes, decretos e portarias, a educação especial inclusiva deve acontecer. Contudo, na prática ainda não está consolidada totalmente, já que a falta de preparação de profissionais para exercer essa função não é totalmente efetiva.

Consta na Resolução CNE/CP Nº 1, de 27 de outubro de 2020 que dispõe sobre a Base Nacional Comum (BNC-formação), que a formação continuada dos professores deve ser contínua. Como a educação inclusiva deve ser uma realidade, a formação do profissional que trabalha com esses alunos também deve ser, pois:

b) o Estatuto da Criança e do Adolescente, em particular os artigos 5º, 6º, 15, 16, 17, 18 e 18-A, respeitando explicitamente quanto ao acolhimento, atenção, responsabilidade na valorização da dignidade individual e coletiva dos alunos, respeito às limitações, peculiaridades e diferenças, além das formas adequadas de relacionamento, estímulo ao desenvolvimento integral dos alunos com atenção para seus direitos, deveres e formação ética; (BRASIL, 2020).

Assim, é necessário para cumprimento dos objetivos de se efetivar uma educação inclusiva, que todos os profissionais da educação tenham formações específicas para trabalhar com educação e posteriormente, no decorrer de sua vida profissional, formações continuadas para que consigam atingir todos os educandos e promover aprendizagem eficaz.

Para Silva e Coqueiro (2020, p.144): “Compreende-se que a inclusão será consolidada quando as pessoas passarem a serem vistas a partir das suas potencialidades e mecanismos de superação ao invés das suas limitações e dificuldades”. Percebe-se, portanto, que há um longo caminho a ser percorrido, com estudos e formação que visam um atendimento adequado aos alunos inclusos.

Para Mattos (2020), a inclusão nas escolas proporciona a aprendizagem, mas principalmente, proporciona a capacidade de relacionarmos e convivermos com pessoas diferentes, desde que essa inclusão seja realizada adequadamente. Assim, considerando que o aluno com TDAH também deve ter direito à aprendizagem adequada e significativa, já que ele apresenta características que dificultam essa aprendizagem, faz-se necessário que ele seja incluído e não somente integrado a ela.

O aluno com TDAH deve ser incluído de forma que sua aprendizagem ocorra de forma significativa. Para isso, torna-se necessário ao menos, um breve conhecimento desse transtorno para saber como agir com indivíduos com esse transtorno.

O Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) é um transtorno que normalmente se inicia na infância, mas que às vezes somente é diagnosticado em fase escolar, pois pode ser confundido com a agitação anormal da criança e com sua dificuldade de se autocontrolar. Esse transtorno pode ser caracterizado por excesso de desatenção ou por uma hiperatividade fora do normal, o que leva a criança em fase escolar a apresentar dificuldades de aprendizagem. Conforme a 5ª revisão do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM 5, APA, 2014):

O TDAH é um transtorno do neurodesenvolvimento definido por níveis prejudiciais de desatenção, desorganização e/ou hiperatividade-impulsividade. Desatenção e desorganização envolvem incapacidade de permanecer em uma tarefa, aparência de não ouvir e perda de materiais em níveis inconsistentes com a idade ou o nível de desenvolvimento. Hiperatividade-impulsividade implica atividade excessiva, inquietação, incapacidade de permanecer sentado, intromissão em atividades de outros e incapacidade de aguardar – sintomas que são excessivos para a idade ou o nível de desenvolvimento. [...] O TDAH costuma persistir na vida adulta, resultando em prejuízos no funcionamento social, acadêmico e profissional (p. 32).

Para os indivíduos com esse transtorno, observa-se também uma dificuldade de se comprometer efetivamente com uma atividade, pois sentem-se ansiosos, inquietos e, com isso, possuem pouca capacidade de persistência. Mas, por outro lado, conseguem manter o foco quando uma atividade lhes chama a atenção, principalmente se for relacionada a atividades que envolvem estímulos visuais como computadores, celulares ou afins. (TÜRCKE, 2016).

Pode-se afirmar que TDAH é, sim, um transtorno, pois começa bem cedo no desenvolvimento infantil, o que diferencia essas crianças das demais. Normalmente elas não conseguem fazer atividades que crianças que não têm transtorno conseguem, ou então, levam mais tempo para concluir a mesma atividade, ou ainda a fazem parcialmente. A persistência não é característica dessas crianças. Outra característica observada, é que crianças com TDAH possuem um comportamento muito mais agitado que as outras crianças, não conseguem medir as consequências de seus atos e isso muitas vezes acaba se confundindo com falta de limites e falha na orientação disciplinar que deveria ser dada pelos pais (BARKLEY, 2020).

Quando o problema de crianças excessivamente agitadas e com dificuldade começou a aparecer com mais frequência, inicialmente em meados da década de 1960 (primeiros casos por volta de 1910), os cientistas achavam que havia um problema de disfunção cerebral, com lesão cerebral. Investigações posteriores definiram que o comportamento impulsivo dessas crianças não tinha nada a ver com lesões cerebrais, então passaram a dizer que tinham disfunção cerebral mínima: havia um certo problema com o cérebro. Essas conclusões foram determinadas por

meio de experimentos com medicamentos que aumentassem a quantidade de dopamina no organismo:

[...] se o suplemento externo de dopamina de fato as tornava mais tranquilas e mais concentradas, aparentemente então a dopamina do próprio corpo não fora suficiente para conseguir realizar sem distúrbio seu serviço mensageiro. Daí "distúrbio cerebral", mas "mínimo"; pois com uma leve elevação do nível de dopamina, o distúrbio pareceu mesmo remediável (TÜRCKE, 2016. p. 37, grifos do autor).

Esse vai e vem no foco da investigação (dano cerebral e análise do comportamento) demonstrava o quanto os médicos estavam com dificuldade de chegar a um diagnóstico preciso. Tanto que, ainda na década de 1970, o comportamento dessas crianças voltou a ser analisado, e o nome do transtorno passou a ser hipercinese ou síndrome da criança hiperativa (BARKLEY 2020; TÜRCKE, 2016).

Posteriormente, começou-se a levar em conta a atenção que essas crianças tinham. Após vários experimentos com grupos de crianças com e sem características do transtorno, e já no final da década de 1980, definiu-se que o transtorno é um problema de atenção falha, o que levou à definição do nome para Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade, nome aceito pela comunidade científica até hoje (BARKLEY 2020).

Existem três tipos de TDAH, conforme as combinações de sintomas descritos no DSM-5: TDAH predominantemente desatento, predominantemente hiperactivo-impulsivo e combinado. Para determinar o tipo de TDAH, também se analisa uma série de sintomas de cada tipo.

Com o passar do tempo, os sintomas do transtorno diagnosticado na infância vão se modificando. A impulsividade pode diminuir, a desatenção aumentar, mas a essência do transtorno continua a mesma e, em 60% dos casos, segue o indivíduo até a vida adulta e em alguns casos até a velhice (MATTOS, 2020).

É na escola que a maior parte dos sintomas de TDAH são identificados:

Os portadores de TDAH, em geral, não prestam atenção aos detalhes, o que pode atrapalhar bastante seu desempenho nas provas. Um exemplo comum é não ler o enunciado das perguntas de modo adequado, sem perceber o que realmente o professor está pedindo, respondendo outra coisa diferente. Se a prova for de múltipla escolha e as opções forem muito parecidas, diferindo apenas num ou noutro detalhe, a desatenção irá prejudicar ainda mais. A impulsividade também pode atrapalhar nas provas, quando o aluno **não lê até o final** e já parte para responder à pergunta (MATTOS, 2020, p. 97, grifos do autor).

Pode-se ainda citar, segundo Mattos, que essas crianças e adolescentes nunca estudam o suficiente pois não conseguem ficar muito tempo com um livro em mãos. Em alguns casos,

se houver dislexia e discalculia, o problema de atenção é acentuado, pois há a incapacidade de compreender a linguagem e os cálculos.

Mediante todas essas características, percebe-se que os pais têm função importantíssima na educação dos seus filhos, seja na imposição de limites, seja na manutenção do ambiente familiar para proporcionar um local de estudos silencioso e com o menor número possível de estímulos visuais, tentando em conjunto com o TDAH achar soluções para uma melhor aprendizagem e cumprimento dos combinados por ambas as partes.

Já na escola, o primeiro passo, segundo Mattos (2020, p. 221) é “antes de qualquer coisa, o professor precisa conhecer o transtorno e saber diferenciá-lo de **má-educação, indolência ou preguiça**” (grifos do autor). O professor desempenha papel fundamental na aprendizagem dos alunos com TDAH, desde que consiga modificar estratégias de ensino, adequando-as ao estilo de aprendizagem dessa criança/adolescente e às suas necessidades educacionais.

Ao professor também cabe a tarefa de observar se, junto com o transtorno, se o aluno apresenta outros fatores que dificultam sua aprendizagem, tais como Transtorno de Oposição e Desafio (TOD), Transtorno de Ansiedade Generalizada (TAG) e o Transtorno de Conduta (TC). Há de ter especial atenção também aos problemas familiares, depressão ou ansiedade e abuso de álcool e/ou drogas (MATTOS, 2020).

[...] se o aluno apresenta incapacidade de abstrair conceitos, se não consegue armar contas, não consegue interpretar textos e continua apresentando essas dificuldades mesmo quando o colocamos nas condições ideais de estudo, é provável que exista algum outro problema associado (MATTOS, 2020, p. 227, grifos do autor).

É importante que o professor também se atenha a situações como: onde o aluno senta, manter uma rotina constante e previsível, expressar-se claramente, estimulação e motivação constante, conversar com o aluno, escutar e discutir suas sugestões, equilibrar cumprimento e flexibilização de regras, feedback, comunicação constante com a família.

O TDAH traz muitos problemas ao dia a dia de crianças, adolescentes e adultos. Conforme Mattos (2020), em crianças e adolescentes é maior: a frequência de acidentes; problemas de aprendizagem escolar que acarretam reprovações; expulsões e abandono escolar; incidência de abuso de álcool e drogas ao final da adolescência; incidência de depressão, ansiedade e obesidade. Já nos adultos, é maior a incidência de acidentes, desemprego, divórcio, abuso de álcool e drogas, depressão, ansiedade, obesidade e suicídio.

Sabe-se que uma aprendizagem significativa é aquela que traz significado ao indivíduo. Ausubel (2003) desenvolve esse conceito importante. É na escola que as crianças, adolescentes e jovens, cada um no seu tempo, passam a maior parte de sua vida, até chegar à fase adulta, em

que os compromissos tomam outro enfoque. Logo, é na escola que maior parte da educação da criança é formada.

Tendo como visão a importância da escola na formação da criança, é muito importante que todos os envolvidos na aprendizagem dessa criança tenham clareza da sua função, e principalmente, o professor ter claro o quão é importante a aprendizagem significativa. Aprendizagem é um processo que se desenvolve durante toda a vida do ser humano.

Essa aprendizagem se dá por meio de interações sociais, culturais, neurológicas e ambientais. Por isso, a aprendizagem é desenvolvida principalmente pela interação entre as estruturas mentais e o meio em que o sujeito está inserido (MOREIRA; MASINI, 1982).

Portanto, cabe ao professor, atualmente, tratar não apenas de questões relacionadas à aprendizagem de componentes curriculares. O professor de hoje também precisa estar ciente das diversas formas de aprendizagens que os alunos apresentam e priorizar na medida do possível, aquela que torne essa aprendizagem significativa.

A teoria da aprendizagem significativa teve como seu precursor David Paul Ausubel¹⁸ que propunha uma aprendizagem que levasse em conta os conceitos que o indivíduo já têm e a estes fossem associados novos conceitos que se interligam, formando novos conceitos mais estruturados que seriam incorporados na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA; MASINI, 1982).

Todo ser é capaz de aprender e a aprendizagem ocorre por toda a vida do indivíduo. Trata-se então de um processo pelo qual vão sendo adquiridos significados que são produzidos pela cultura à qual pertence. A aprendizagem ocorre quando fatores orgânicos e ambientais interagem e propiciam um ambiente que a favoreçam. Esses fatores são: infraestrutura anatômica, fisiológica, psiconeurológica, psicossocial, condições materiais de vida, organização espaço-temporal (ORMELEZI et al., 2008).

Assim, segundo Ormelezi et al. (2008), o processo de aprendizagem é contínuo, a não ser que este seja interrompido diante de impasses que pessoas com deficiência (diferença que a pessoa tem de ver o mundo, organizá-lo e agir sobre ele) possuem. Neste caso, a deficiência não impede a aprendizagem (a não ser que haja impedimento à constituição psíquica do sujeito). Logo, é necessário que se tenha um olhar diferenciado para esses indivíduos e possibilitar a eles uma aprendizagem significativa.

¹⁸ David Ausubel (1978-2008), graduou-se em Psicologia e Medicina, doutorou-se em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia, onde foi professor no Teachers College por muitos anos (MOREIRA, 1982).

Para Ausubel, a aprendizagem significativa acontece quando os subsunçores¹⁹ estão articulados com o que se queira ensinar, levando-se em conta o que já se conhece, aplicando e relacionando esse conhecimento prévio com o que se está aprendendo e aprofundando. A aprendizagem ocorre então com a interação entre o pré-conhecimento e o novo conhecimento.

Quando o aluno, com seus conhecimentos prévios, desenvolve novos conhecimentos que estão ancorados ao que ele já sabia, porém aprofunda esse conhecimento, há uma aprendizagem significativa. Posteriormente, essa nova aprendizagem servirá de subsunçor para uma nova aprendizagem, mais rica e com mais significados:

O subsunçor é, portanto, um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos. Não é conveniente “coisificá-lo”, “materializá-lo” como um conceito, por exemplo. O subsunçor pode ser também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de determinados novos conhecimentos (MOREIRA, 2012, p. 4, grifos do autor).

Há que diferenciar aqui, aprendizagem significativa da aprendizagem mecânica. Uma aprendizagem mecânica, sem significado, estará fadada ao esquecimento. A aprendizagem mecânica servirá para o momento, para o treino, mas se ela não estiver relacionada a um subsunçor, é consequência que com o passar do tempo será esquecida.

A escola em si, normalmente promove a aprendizagem mecânica, estimulando o aluno a memorizar e posteriormente reproduzir essa memorização nas avaliações por meio de exercícios que solicitam as respostas corretas, justificativas, definições. Isso por si só, já é um ato mecânico de memorização. A aprendizagem significativa “[...] se caracteriza pela incorporação substantiva (não-literal) e não arbitrária de novos conhecimentos à estrutura cognitiva por meio da interação com conhecimentos prévios especificamente relevantes” (MOREIRA, 2010, p. 23).

O que seria uma aprendizagem significativa na matemática e, consequentemente, na química? Para Huete e Bravo (2006, p. 24), “uma aprendizagem significativa obriga o aluno a observar, perguntar e formular hipóteses relacionar conhecimentos novos com os que já possui, tirar conclusões lógicas a partir dos dados obtidos”.

A aprendizagem significativa é a interação de diversos conhecimentos prévios e novos conhecimentos. Se o aluno souber que hidrogênio é um elemento químico, tudo bem. Mas se

¹⁹ Subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto (MOREIRA, 2012).

ele souber as relações que esse elemento faz, sua estrutura, sua forma de juntar a átomos do mesmo elemento ou de elementos diferentes, para se estabilizar e consequentemente formar substâncias como a água por exemplo, ele compreendeu as reações químicas envolvidas e suas implicações.

Importante que o modo de organização do professor seja claro e objetivo, para que o do aluno também o seja. Pode-se, segundo Ausubel, influenciar a estrutura cognitiva do aprendiz/aluno:

“Se a estrutura cognitiva for clara, estável e bem organizada, surgem significados precisos e inequívocos e estes têm tendência a reter a força de dissociabilidade ou disponibilidade”. Por outro viés, se a “estrutura cognitiva for instável, ambígua, desorganizada ou organizada de modo caótico, tem tendência a inibir a aprendizagem significativa e a retenção”. Assim sendo, é por meio do “fortalecimento de aspectos relevantes da estrutura cognitiva que se pode facilitar a nova aprendizagem e retenção” (AUSUBEL, 2003, p. 10).

Para a química, faz-se necessário o entendimento sequencial e posteriormente relacionado aos novos conceitos. Se a fórmula molecular da água é H_2O , existe uma série de conceitos que antecederam essa nomenclatura, desde a constituição dos átomos de cada elemento químico formador da água (hidrogênio e oxigênio), como o tipo de ligação química entre esses átomos. Neste exemplo, a organização e sequência correta do conteúdo dará sentido a uma parte bastante abstrata da química: a estrutura atômica e constituição da matéria.

A aprendizagem significativa também está relacionada com o material a ser usado pelo professor para construir o conhecimento. Salienta-se a necessidade de diferenciar aprendizagem significativa de aprendizagem de material significativo.

Para Ausubel “A aprendizagem significativa não é sinónimo de aprendizagem de material significativo. Em primeiro lugar, o material de aprendizagem apenas é potencialmente significativo”. Em segundo, é preciso haver “um mecanismo de aprendizagem significativa. O material de aprendizagem pode consistir em componentes já significativos (tais como pares de adjetivos)”, contudo cada um dos elementos da “tarefa da aprendizagem, bem como esta como um todo (apreender uma lista de palavras ligadas arbitrariamente), não são ‘logicamente’ significativas”. Do mesmo modo, “o material logicamente significativo pode ser apreendido por memorização, caso o mecanismo de aprendizagem do aprendiz não seja significativo”. (AUSUBEL, 2003, p. 1).

A linguagem é fundamental para uma aprendizagem significativa. O professor, pessoa que já domina os conceitos, poderá facilitar o entendimento desses conceitos ao relacioná-los com o que o aluno já sabe. É importante o uso dos termos científicos e de um letramento

científico. Mas até chegar a essa etapa, o professor, sendo o mediador do conhecimento, cumpre papel importante ao auxiliar e letrar cientificamente o aluno. Não pode-se simplesmente referir-se ao átomo, sem ter passado por conceitos como matéria e suas propriedades. É necessário que exista uma ordem de explicação que facilite as definições, as relações e, conseqüentemente, a aprendizagem significativa.

Ausubel (2003), destaca a importância da linguagem na aprendizagem significativa:

A linguagem é um importante facilitador da aprendizagem significativa por recepção e pela descoberta. Aumentando-se a manipulação de conceitos e de proposições, através das propriedades representacionais das palavras, e aperfeiçoando compreensões subverbiais emergentes na aprendizagem por recepção e pela descoberta significativas, clarificam-se tais significados e tornam-se mais precisos e transferíveis. (AUSUBEL, 2003, p. 5).

É importante para o aluno ter um mínimo de conhecimento sobre conceitos químicos e relacionar esses conceitos com o seu cotidiano. Isso também é assegurado na BNCC, quando se enfatiza que tais conceitos devem favorecer uma construção de mundo articulada e relacionada às aplicações da teoria com a prática (BRASIL, 2017).

Os conceitos construídos em aula devem ser levados ao cotidiano do aluno, apresentando significado e utilidade para ele. Conceitos de aplicação direta de cálculo e fórmulas podem ser tratados de forma repetitiva desde que posteriormente sejam relacionados a exemplos práticos de aplicação, para haver a internalização. Neste sentido,

Gran parte de la confusión en las discusiones sobre el aprendizaje escolar se debe al no reconocer que los aprendizajes por repetición y significativo no son completamente dicotómicos. Aunque son cualitativamente discontinuos en términos de los procesos psicológicos que subyacen a cada uno de ellos, y que por lo mismo no pueden ser colocado-s en los polos opuestos del mismo continuo, existen tipos de aprendizaje de transición que comparten algunas de las propiedades de los aprendizajes antes mencionados (por ejemplo, el aprendizaje de representaciones o el aprendizaje de los nombres de los objetos, los eventos y los conceptos). Además, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje. (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1983, p. 34).

A componente curricular química pode ser trabalhada envolvendo as mais diversas formas de aprendizagem, desde que seja significativo para o aluno. O professor pode, dentro dos meios disponíveis, diversificar sua forma de trabalhar, sempre pensando em uma aprendizagem significativa. Neste sentido, a experimentação, a aplicação dos conceitos no dia a dia dos alunos é uma forma de trazer a química mais próxima de todos e tornar a aprendizagem desse componente curricular mais significativo, principalmente para os alunos com TDAH.

A metodologia desenvolvida neste projeto de pesquisa, observando as relações anteriormente estabelecidas, será demonstrada na sequência.

3 METODOLOGIA PARTE 1

A pesquisa faz-se necessária sempre que se quer buscar respostas para um determinado problema, de forma que se utilize ferramentas que possibilitem uma solução para o problema proposto (GIL, 2002). Pensando nisso e também na problemática em questão, investigou-se como ocorre o processo de aprendizagem de alunos da educação básica com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, em disciplinas da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com destaque para a Química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado do Paraná. A vivência familiar (a autora tem uma filha diagnosticada com TDAH) e o trabalho (a autora trabalha com crianças e adolescentes com TDAH) viu-se que os casos de TDAH vem aumentando, logo, considerou-se a necessidade de entender como acontece a aprendizagem para pessoas diagnosticadas com esse transtorno.

Segundo Gil (2002), há três tipos de pesquisa: 1- Pesquisa exploratória, na qual se faz o levantamento de materiais que expliquem o problema identificado, fazendo com que haja uma maior familiaridade entre o pesquisador e o problema identificado em si. Trata-se então, de se inteirar mais adequadamente sobre o problema, trazendo quando possível uma nova visão do problema levantado. 2- Pesquisa descritiva, que faz uma investigação/descrição de um grupo identificado, com o objetivo principal de relacionar as variáveis existentes. Tem como objetivo uma espécie de levantamento das causas do problema. 3- Pesquisa explicativa, faz uma análise profunda das razões do problema e aponta formas de resolvê-lo. Baseia-se principalmente no método experimental e aproxima-se muito da realidade, já que trabalha com dados experimentais.

Esta é uma pesquisa exploratória, do tipo estudo de caso. Para uma melhor compreensão do universo da pesquisa, foram utilizados dados empíricos auferidos por meio de um questionário que foi aplicado aos estudantes envolvidos, o qual foi submetido à análise de conteúdo (BARDIN, 2016), conforme será descrito na sequência.

Identificou-se o problema e por meio de pesquisas em materiais já disponíveis em diversos meios, procurou-se um entendimento maior das razões de como o problema acontece, o porquê e possíveis explicações que auxiliem no trabalho/vivência com indivíduos diagnosticados com TDAH.

A metodologia utilizada fez-se necessária para haver um caminho a ser seguido, baseado em uma rotina e análise, como também com certo rigor para orientação do trabalho. “Entendemos por metodologia o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da

realidade. Neste sentido, a metodologia ocupa um lugar central no interior das teorias e está sempre referida a elas” (MINAYO, 2001, p. 16).

Para entender-se o que é o TDAH, usou-se inicialmente três livros sobre o tema, de autores especialistas/doutores sobre o TDAH. Posteriormente, enquanto efetuava-se a pesquisa, encontrou-se um quarto livro, inclusive com atualizações de 2021²⁰. Tendo como linha essa temática, buscou-se então relacionar química com matemática, já que em muitos pontos a química depende da matemática. Cálculos simples de matemática são realizados em muitos conteúdos desenvolvidos na química, inclusive na parte prática, em laboratório.

Com as primeiras relações determinadas, necessitou-se entender como a inclusão escolar acontece para os indivíduos com TDAH e posteriormente se a aprendizagem desses indivíduos é significativa. Entende-se a importância de uma aprendizagem significativa para todos os alunos, principalmente para esses, pois vão necessitar de mais significado nas coisas para manter o foco e aplicar o que aprendeu no seu cotidiano.

Como referencial teórico-epistemológico, tem-se, como autor primário, Ausubel (2002) para tratar da aprendizagem significativa. Como autores secundários, elegeu-se Barkley (2020), Mattos (2020), Silva (2014) e Türcke (2016) para o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade; Huete e Bravo (2006) para o ensino da matemática, Peruzzo e Canto (2010), Nehmi (1997) para o ensino da química. Os autores terciários constituem aqueles identificados no mapeamento de trabalhos científicos realizados.

Para o mapeamento, usou-se como suporte de pesquisa três plataformas de pesquisa: a Scientific Electronic Library Online (SciELO), o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Após todo estudo teórico, elaborou-se o questionário para ser aplicado aos alunos com TDAH. As questões do questionário foram baseadas no DSM-5 e nos materiais encontrados sobre TDAH, visando um melhor entendimento pelos alunos, respeitando o tempo de concentração desses para interpretação e respostas. Após o exame de qualificação, tendo sido validados os instrumentos de coleta pela banca examinadora, a pesquisa foi submetida ao Conselho de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade La Salle, Processo número 5.440.578, o qual foi aprovado pelo Parecer consubstanciado CAAE: 58883422.6.0000.5307.

²⁰ BARKLEY, R. TDAH: transtorno do déficit de atenção com hiperatividade; Belo Horizonte. Autêntica, 2020. MATTOS, P. No mundo da lua: 100 perguntas e respostas sobre o Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). 17. ed. Belo Horizonte. Autêntica, 2020. SILVA, A. B. B. Mentis Inquietas: TDAH: desatenção, hiperatividade e impulsividade. 4.ed. São Paulo: Globo, 2014. TÜRCKE, C. Hiperativos!: Abaixo a cultura do déficit de atenção. Editora Paz e Terra, 2016.

3.1 Abordagem de pesquisa

Pesquisa é um caminho, um meio de se encontrar a resposta para um problema levantado. Uma pesquisa científica é feita com um planejamento ordenado e sistematizado, dentro de um rigor de regras científicas estipulado metodologicamente pela ciência (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

A pesquisa é muito importante em todas as áreas. Em educação, é primordial, por ser ela que alimenta a atividade de ensino, buscando maneiras de inovar, assim como atualizar a educação, a realidade em que se está (MINAYO, 2001). Está, então, diretamente associada à teoria e ação.

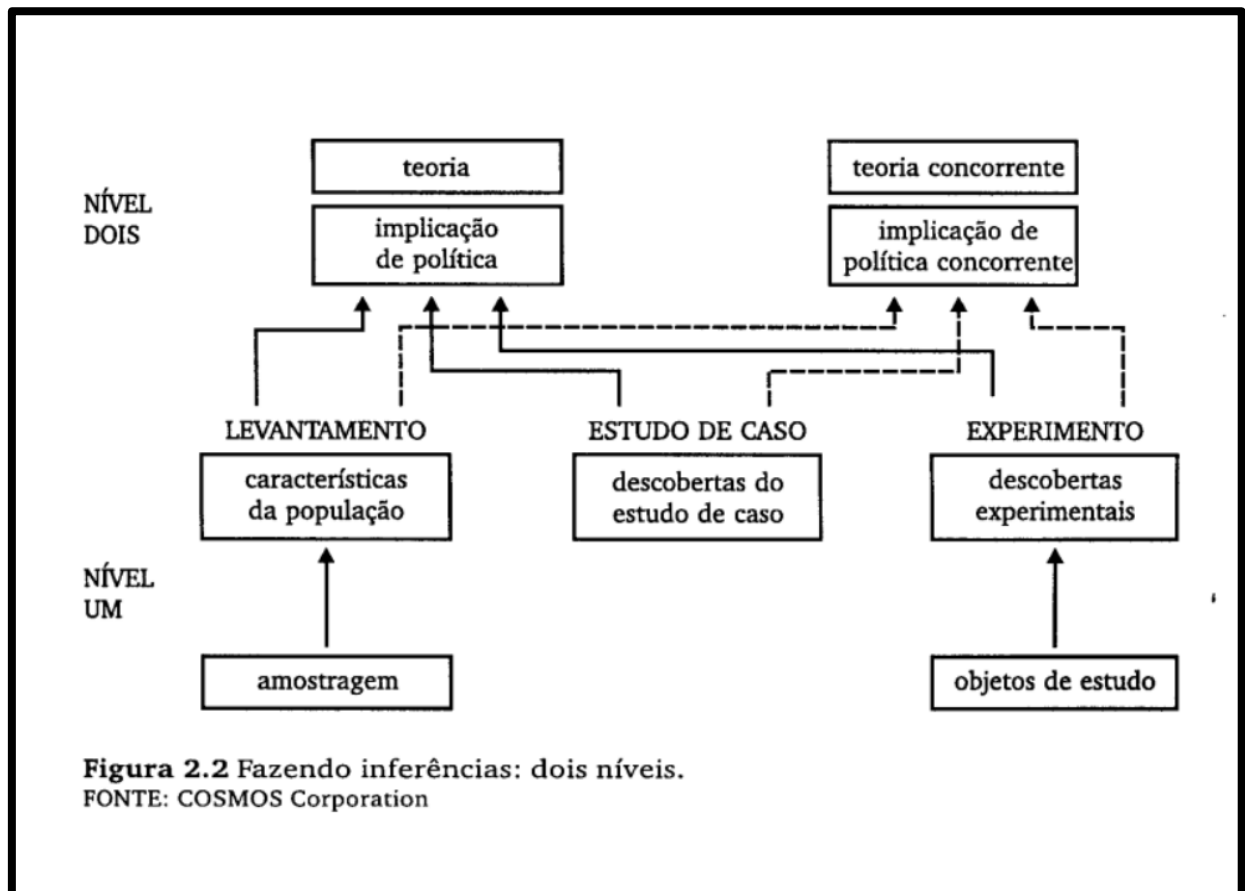
A abordagem do estudo foi qualitativa. Buscou-se entender o problema em sua profundidade, levando-se em conta interpretações de materiais pré-existentes, tendo em vista uma razão lógica que relaciona o problema com uma possível explicação. Em uma pesquisa qualitativa, o pesquisador participa, compreende e interpreta, relaciona os fatos ativamente, sem ênfase aos dados quantitativos:

[...] não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010, p. 26).

O estudo realizado nessa pesquisa se caracteriza por ser um estudo de caso. Segundo Yin (2001, p. 33), “[...] o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados [...]”. Assim, fez-se especificamente uma coleta de dados que identifique o objetivo principal e se analise os dados coletados de forma lógica e metódica, baseada em dados já comprovados, havendo então um confronto entre a realidade e o que já foi proposto em meios já publicados.

Conforme a figura 1, um estudo de caso pode ser identificado quanto aos seus limites, havendo distinção clara entre o que se vai estudar e o contexto em que está inserido; que as evidências coletadas foram relevantes e o tempo e recurso aplicado foram planejados e alcançados. Assim, um bom estudo de caso deve ter: “Engajamento, instigação e sedução – essas são características incomuns dos estudos de caso. Produzir um estudo de caso como esse exige que o pesquisador seja entusiástico em relação à investigação e deseje transmitir amplamente os resultados obtidos”. (YIN, 2005, p. 197)

Figura 1 – Níveis de inferência



Fonte: Yin (2005, p. 53).

3.2 A relevância, o problema, os objetivos da investigação

O tema pesquisado aqui é bastante atual, embora venha sendo pesquisado há tempos no meio acadêmico. É atual, pois cada vez mais crianças e também adolescentes são diagnosticados com Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade. “O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) acomete cerca de 3% da população mundial, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), e pode dificultar o processo de aprendizagem de crianças e adolescentes”. (GOVBR, 2018).

A relação desta autora com o tema proposto, deu-se devido ao trabalho da mesma ser voltado à educação com crianças, desde a pré-escola até quinto ano, bem como com adolescentes no ensino médio. Vale ressaltar, que a mesma também tem uma filha adolescente que ainda na infância, foi diagnosticada com TDAH, apresentando bastante dificuldade de aprendizagem devido a dificuldade de concentração.

Pessoas com TDAH geralmente são inquietas, impulsivas, têm dificuldade em permanecer em uma mesma atividade por muito tempo, trocam constantemente de planos e

interesses e dificilmente chegam ao fim de alguma coisa. Segundo Mattos (2020 p. 23), “Pesquisas mostram que o TDAH atinge cerca de 5% das crianças e de 2,5% dos adultos, em diferentes regiões do mundo”.

É um tema que está particularmente ligado ao trabalho da autora e também a questões familiares. Observa-se então que é necessário o entendimento de como acontece a aprendizagem para esses indivíduos diagnosticados com TDAH, principalmente em áreas de exatas, mais especificamente na química, área de atuação desta autora. A química é um componente curricular na qual a concentração e o raciocínio-lógico matemático precisam estar bem elaborados para fazer as relações entre teoria e prática.

Para Huete e Bravo, (2006), a aplicação da matemática é imensa e deve ser trabalhada de tal maneira que proporcione habilidades que levem o indivíduo a resolver problemas da vida, complexos ou não. Pode-se aqui levar esse mesmo entendimento para a área da química, já que esta também é muito usada no dia a dia das pessoas, muitas vezes de forma imperceptível e que poderia ser melhor aplicada se conceitos teóricos tivessem sido apreendidos de forma significativa.

3.2.1 Relevância Pessoal-Profissional

Permito-me descrever minha trajetória escolar neste momento, para fazer-me entender quanto à escolha do tema de pesquisa. Cursei Licenciatura em Química na UNIOESTE- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Toledo-PR, cidade em que nasci e resido atualmente. A Unioeste é uma Universidade pública estadual, com reitoria no campus de Cascavel, cidade vizinha de Toledo, e possui campus em Foz do Iguaçu, Francisco Beltrão, Marechal Cândido Rondon e Toledo. Decidi cursar química, pois sempre fui fascinada pela prática química. No Ensino Médio tive grande interesse em cursar técnico em química, mas devido a questões familiares, na época não me foi permitido, pois era um curso noturno.

O interesse na área de química voltado à experimentação estava bem acentuado, porém, naquele momento, por ser menor de idade, não quis contrariar meus pais. Ao finalizar o Ensino Médio, no qual cursei magistério, sem decidir o que cursar na faculdade, não continuei a formação por um ano. Neste ano, trabalhei como professora particular com crianças que tinham dificuldades na aprendizagem, como reforço escolar. Atendi naquele ano, a domicílio, quatro crianças com dificuldades de aprendizagem, pois elas precisavam de apoio pedagógico para atender às dificuldades de reforço escolar que precisavam.

Ao término de 1997, a Unioeste lançou edital para vestibular e nele, para minha surpresa, o curso de química licenciatura. Aproveitei a oportunidade então, e ingressei por meio de vestibular, em 18º lugar, com 3.4 candidatos por vaga. No decorrer da graduação, tive muitas dificuldades pelo caminho, pois o curso de magistério não prepara um aluno para um curso de exatas. Percebi a necessidade e importância da experimentação, prática laboratorial para o desenvolvimento acadêmico do estudante, observação essa que norteou o meu trabalho de conclusão de curso.

A experimentação é um fator de suma importância no componente curricular de química, pois facilita a compreensão da teoria, estimula o raciocínio, interliga explicações coerentes ao efeito visual, auxiliando como recurso de fixação dos conteúdos, transpondo reflexão, despertando curiosidade, extraindo de cada prática a compressão para o fenômeno de sua causa (PERON, 2016).

O estágio escolar foi de fundamental importância para a observação da aquisição da aprendizagem pelos alunos. Observei que aulas com exemplos práticos e aulas laboratoriais eram mais significativas para a maioria dos alunos, até mesmo para aqueles que apresentavam algum tipo de dificuldade de aprendizagem. Nesse período também observei que os alunos aprendem de forma diferente e em alguns casos há necessidade constante de o professor intermediar para que mantenham o foco.

Observando a dificuldade e especificidades de muitos alunos (adolescentes, crianças e adultos) durante o estágio da graduação, resolvi aprofundar meus conhecimentos e para isso fiz uma especialização em Educação Especial e Inclusiva pela Facinter, Faculdade Internacional de Curitiba em 2008 e depois Neuropedagogia na Educação pelo Instituto Rhema, UCP (Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná) em 2013. Nesse período, minha filha foi diagnosticada com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e apresentou bastante dificuldades de aprendizagem. Como trabalho de conclusão de especialização em educação inclusiva, fiz um estudo sobre Síndrome de Down e como artigo de conclusão na especialização de Neuropedagogia na Educação, aprofundei o trabalho sobre o tema, pois atendia na época adolescentes que tinham essa síndrome, e senti a necessidade de entender um pouco mais como acontecia a aprendizagem desses indivíduos.

Sou professora de Educação infantil e fundamental há 21 anos, concursada pelo município de Toledo, Paraná. Atendo crianças da pré-escola ao quinto ano, pois tenho o componente curricular de ciências. Também sou professora da rede estadual do Paraná há 21 anos, no componente curricular química, e atendo adolescentes há 15 anos e até 2018 trabalhei com educação de jovens e adultos. O ensino de jovens e adultos mostrou-me como é importante

a diversificação da metodologia empregada para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva. São turmas muito heterogêneas e que requerem constante intervenção e criatividade por parte do professor para mantê-los firmes no processo educacional.

Em sala de aula, coloquei em prática as diversas metodologias de incentivo à aquisição do conhecimento científico. O contato direto com alunos com dificuldade de concentração levou-me a querer aprofundar o tema, pois vi que a quantidade de alunos diagnosticados com TDAH vem aumentando e há necessidade de também a eles proporcionar a aprendizagem significativa e fazer com que ela seja eficaz e menos dolorosa possível.

Quando minha filha foi diagnosticada com TDAH, o interesse em entender esse transtorno se intensificou, pois, o contato diário familiar com uma criança com hiperatividade requer grande paciência e também entendimento para separar o que é fator do transtorno e o que são as atitudes que necessitam de limites. Com o passar do tempo, observando muito os alunos com esse transtorno e claro, minha filha, senti a necessidade de entender melhor o que se passa na vida escolar das pessoas com esse transtorno. Comecei a comprar livros sobre o assunto e também a pesquisar na internet. Agora, no mestrado em Educação, tenho a oportunidade de aprofundar-me na temática por meio de uma pesquisa científica.

3.2.2 Relevância Acadêmico-científica

A relevância acadêmico-científica tem como objetivo buscar o problema a ser analisado no contexto dos estudos já realizados sobre o tema e indicar, se possível, a originalidade do que se propõe a pesquisar e que difere este estudo dos já realizados. Trata também de sinalizar possíveis contribuições para a resolução do problema, e que poderão trazer avanços acerca da pesquisa realizada.

Esta pesquisa teve como objetivo principal investigar como ocorre o processo de aprendizagem de alunos da educação básica com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, em disciplinas da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com destaque para a Química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado do Paraná. Para isso levou-se em consideração, além do problema inicial, o material científico que já foi disponibilizado e que associa o TDAH, com a aprendizagem de química.

Por meio do mapeamento científico, realizado entre 03 de junho de 2021 a 19 de julho do mesmo ano, verificou-se que é escasso o material específico sobre TDAH em química, porém, existem muitos trabalhos com relações indiretas à inclusão escolar, TDAH e ensino-

aprendizagem em química. Assim, trabalhou-se o mapeamento e sua análise em um capítulo à parte, já que compõe o *corpus* da pesquisa, com os autores terciários.

Encontrou-se no mapeamento científico, 1743 publicações relacionadas ao tema, entre artigos, teses e dissertações. Desses, a seleção inicial fez-se com leitura do título, posteriormente do resumo e das palavras-chave. Apenas 23 trabalhos foram pertinentes ao tema, sendo 12 artigos, 8 dissertações e 3 teses.

No mapeamento realizado, observou-se que a inclusão de alunos com TDAH é ainda um fator de muito estudo. Praticamente não há registros diretos sobre esse tema. Quanto ao ensino-aprendizagem em química, o material encontrado refere-se mais a outros tipos de distúrbios de aprendizagem e/ou deficiências diferentes de TDAH.

Assim, entende-se que a presente pesquisa poderá auxiliar professores da Educação Básica a entender como acontece a aprendizagem de alunos com TDAH, como reconhecer e diferenciar o TDAH, bem como, auxiliar na aprendizagem significativa desses alunos.

3.2.3 Relevância Social

O meio escolar pode se tornar um campo de guerra para alunos com TDAH. A dificuldade de concentração desses indivíduos é intensificada diante de muitos estímulos que dispersam o foco da sua atenção. Componentes curriculares como química demandam um foco maior para desenvolver o raciocínio lógico matemático necessário para aplicar aos problemas e situações que requerem essa habilidade. O professor representa um papel fundamental nesse processo, pois ele será um facilitador e orientador para esse aluno.

A educação escolar é um direito da pessoa garantido na Constituição Federal de 1988, independentemente de raça, credo ou cor, sendo que pessoas com necessidades educacionais especiais devem preferencialmente ser atendidas em unidades públicas de ensino. Logo, indivíduos com TDAH se encaixam nesse parecer e precisam ter atendimento de forma diferenciada. Esse atendimento deve propiciar uma aprendizagem significativa ao sujeito.

Quanto à educação inclusiva, “[...] Todos têm direito a uma educação igualitária, sem restrições, em que sejamos capazes de buscar alternativas para garantir a inserção de todos na vida social” (SILVA; JUNG; SILVA, 2019, p. 716). O transtorno de déficit de atenção/hiperatividade nem sempre é visto com bons olhos no meio escolar, seja por professores que muitas vezes o entendem como indisciplina e/ou falta de vontade, seja pelos próprios alunos, que não entendem o comportamento do colega. Independentemente destas visões, o aluno com TDAH têm direito a um ensino diferenciado que leve em conta sua real dificuldade, propiciando

de forma adequada a sua aprendizagem e sua autonomia. Devido a todas essas situações e inquietações, por presenciar no dia a dia escolar a dificuldade em vários aspectos de alunos (crianças e adolescentes) com TDAH e também no cotidiano familiar, escolheu-se como tema de pesquisa a aprendizagem dos alunos com essa dificuldade, refletindo sobre quais práticas pedagógicas voltadas para o ensino de química, componente curricular no qual atuo, poderiam ser oferecidas para uma aprendizagem significativa.

A educação escolar tem grande importância na formação profissional e cultural de uma pessoa. Pensando nisso, e reconhecendo seu papel no desenvolvimento do educando, independentemente ou não de apresentar alguma dificuldade pontual ou generalizada de aprendizagem, o indivíduo com TDAH vem sendo muitas vezes confundido como uma pessoa desorganizada, sem disciplina e sem vontade. Ao propor como pesquisa o TDAH, vê-se a necessidade de historicizar como o Brasil vem tratando esse transtorno, principalmente no âmbito escolar.

Quanto à escola, crê-se ser interessante investigar quais práticas disruptivas²¹ são adequadas e quão importantes elas são no desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Sabendo do caminho do diagnóstico do transtorno, suas dificuldades no decorrer da história até ser regulamentado como um transtorno de dificuldade de aprendizagem, faz-se necessário ponderar como o professor poderá lidar para propiciar uma aprendizagem que seja significativa ao educando. Além disso, pretende-se buscar saber, especificamente, como alunos com TDAH veem e compreendem a sua aprendizagem em disciplinas de exatas, mais especificamente a química.

Os professores desempenham importantíssimo papel no ensino-aprendizagem dos alunos, mas são imprescindíveis aos com TDAH. Para NÓVOA,

Os professores reaparecem, neste início do século XXI, como elementos insubstituíveis não só na promoção das aprendizagens, mas também na construção de processos de inclusão que respondam aos desafios da diversidade e no desenvolvimento de métodos apropriados de utilização das novas tecnologias. (NÓVOA, 2009, p. 4).

A escola está passando por várias e importantes modificações nos últimos anos. Uma escola de qualidade deve atender a todas as suas diversificações de alunos. Nóvoa diz que “[...] Uma escola que não fornece aos seus alunos, a todos os seus alunos, os instrumentos básicos

²¹ Para este estudo, considerou-se prática disruptiva aquela que, rompendo com o ensino tradicional, apresenta aspectos inovadores e voltados ao protagonismo do estudante (CHRISTENSEN, HORN, JOHNSON, 2012).

do conhecimento e da cultura, não é uma “escola cidadã”, por muito que se enfeite com chavões de emancipação, de libertação ou de cidadania. (NÓVOA, 2009, p. 26).

Sendo assim, esta pesquisa é importante tanto para professores, alunos e pais. Para os professores, como forma de esclarecer e orientar com procedimentos que os auxiliem a trabalhar com alunos com TDAH. Aos alunos com TDAH para se conhecerem melhor e perceber que são capazes, pois não são doentes e apresentam apenas uma dificuldade com a qual eles precisam aprender a lidar e não se apoiar nela. Aos pais, para orientar e estimular seus filhos a compreender sua situação de modo a controlá-la e não o contrário.

3.2.4 O problema e os objetivos

Faz parte das etapas de uma pesquisa, depois de identificado o tema de estudo, formular um problema a ser investigado, buscando possíveis explicações e/ou soluções a ele. ”Assim, enquanto o tema de uma pesquisa é uma proposição até certo ponto abrangente, a formulação do problema é mais específica: indica exatamente qual a dificuldade que se pretende resolver” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p.126).

Um problema de pesquisa sucede ao tema escolhido. Trata-se de levantar certo questionamento para tentar achar soluções possíveis que serão investigadas pelo pesquisador. Tem então base científica quando possui variáveis que poderão ser testadas e manipuladas. (GIL, 2002).

São várias as categorias de problemas, segundo Gil (2002). Dentre elas pode-se citar como exemplo aqueles que predizem acontecimentos e são passíveis de planejar uma solução adequada a eles. Formular um problema requer observar, ainda segundo Gil (2002) as seguintes etapas: “(a) o problema deve ser formulado como pergunta; (b) o problema deve ser claro e preciso; (c) o problema deve ser empírico; (d) o problema deve ser suscetível de solução; e (e) o problema deve ser delimitado a uma dimensão viável” (GIL, 2002, p. 27). Essas etapas orientam o trabalho de pesquisa tornando-o de fácil elaboração, descrição, problematização e entendimento.

Diante disso, o problema de investigação desta pesquisa foi: como acontece o processo de aprendizagem dos estudantes com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, no componente curricular química, no 2ºano do ensino médio, em uma escola estadual situada em Toledo no estado do Paraná?

Observamos no decorrer dos anos um aumento nos laudos médicos de alunos diagnosticados com TDAH, desde a Educação Infantil Séries Iniciais até o Ensino Médio, e,

tendo acompanhado muitos desses alunos em sua vida escolar, destacou-se a dificuldade de muitos deles nas disciplinas que envolvem o raciocínio lógico matemático, mais precisamente no componente curricular química. Diante dessa observação, viu-se a necessidade de entender, para posteriormente ajudar esses alunos, de forma que a aprendizagem deles poderia se tornar o mais significativo possível, dentro da dificuldade apresentada. Destaca-se também o papel que a família tem nesse processo de aprendizagem e aquisição do conhecimento, já que o saber é construído em conjunto com aluno, familiares e professores.

3.2.5 Objetivos da investigação

3.2.5.1 Objetivo geral

Investigar como ocorre o processo de aprendizagem de alunos da educação básica com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, em disciplinas da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com destaque para a Química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado Paraná.

3.2.5.2 Objetivos específicos

1- Descrever, a partir de publicações disponíveis em documentos oficiais, livros e bases de dados, em que consiste a inclusão, o que é e quais os tipos, causas e dificuldades que um indivíduo com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) apresenta;

2- Identificar as dificuldades mencionadas por alunos de ensino médio com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) relacionadas à aprendizagem no componente curricular química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado Paraná, a partir de um questionário respondido por estes estudantes;

3- Refletir como está sendo a inclusão/aprendizagem de alunos com TDAH no componente curricular de química, na rede pública de ensino, a partir da interpretação do questionário respondido pelos estudantes.

4 MAPEAMENTO DE TESES, DISSERTAÇÕES E ARTIGOS

Para iniciar este projeto, depois de estabelecido o problema de pesquisa, começou-se o levantamento de material. Pesquisou-se primeiro artigos na plataforma Google Acadêmico sobre TDAH, letramento matemático e inclusão. Nesse início, selecionou-se artigos que mais se aproximavam do tema, levando-se em conta o resumo e o marco temporal 2017 a 2020. Durante esse primeiro contato com a pesquisa, considerou-se também alguns livros de TDAH que estão à disposição da comunidade em geral, já citados anteriormente.

Segundo Gil (2002) “[...] À medida que uma hipótese se baseia em estudos anteriores e o estudo em que se insere a confirmar, o resultado auxilia na demonstração de que a relação se repete regularmente”. Assim, para a verificação do material científico, observou-se e selecionou-se os materiais conforme a descrição abaixo. Usou-se como suporte de pesquisa três plataformas de pesquisa: a Scientific Electronic Library Online (SciELO), o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

As palavras-chave usadas para a pesquisa foram: 1- Ensino aprendizagem em química; 2- Inclusão escolar em química e 3- TDAH. Usou-se estas palavras-chave nas três plataformas e o resultado da pesquisa está descrito abaixo. Os fatores de inclusão de cada pesquisa estão descritos em cada subcapítulo.

4.1 Ensino Aprendizagem em Química (SciELO)

Para as palavras chave Ensino Aprendizagem em Química, em português, com marco temporal 2017 a 2020, área temática *education*, obteve-se 17 resultados. Após leitura do resumo de todos eles e das palavras-chave, selecionou-se os trabalhos do quadro 1 para aprofundamento da pesquisa.

Quadro 1 – Ensino aprendizagem em química, plataforma Scielo

Título	Autor	Ano	Classificação	Palavra chave
1- O Ensino Contextualizado de Interações Intermoleculares a partir da Temática dos Adoçantes	Mayara de Carvalho Santos Larissa Rocha Almeida Pedro Faria dos Santos Filho	2020	Artigo	Ensino e aprendizagem; Ensino superior; Ensino de química; Livro didático; Contextualização
2- Uma abordagem centrada no aluno para ensinar Química:	Camila Aparecida Tolentino Cicuto	2019	Artigo	Formação de professores; Ensino de

estimulando a participação ativa e autônoma dos alunos	Ana Carolina Gomes Miranda Sinara da Silva Chagas			química; Aprendizagem ativa; Ensino centrado no aluno
3-Argumentação de estudantes na criação e crítica de analogias sobre o Modelo Atômico de Thomson	Tatiana Costa Ramos Paula Cristina Cardoso Mendonça Nilmara Braga Mozzer	2019	Artigo	Argumentação; Analogia; Relações analógicas; Modelo atômico de Thomson; Ensino de química; Ensino médio
4- Jogo de Carbonos: uma Estratégia Didática para o Ensino de Química Orgânica para Propiciar a Inclusão de Estudantes do Ensino Médio Com Deficiências Diversas	Julián MORENO Wilmar de Jesús MURILLO	2018	Artigo	Química; Educação inclusiva; Jogos
5- O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web	Vitor de Almeida Silva Márlon Herbert Flora Barbosa Soares	2018	Artigo	Ensino de química; Informação; Aprendizagem; Tecnologias de informação e comunicação; Semiótica
6- Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo	Fábia Maria Gomes de Meneses Isauro Beltrán Nuñez	2018	Artigo	Ensino de química; Ensino Médio; Reação química; Sistema complexo; Ensino e aprendizagem
7- Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração	Rosivânia da Silva Andrade Kilma da Silva Lima Viana	2017	Artigo	Ensino de química; Ensino médio; Experimentação; Avaliação da aprendizagem
8- Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva	Lívia Maria Ribeiro Rosa Rita de Cássia Suart Maria Eunice Ribeiro Marcondes	2017	Artigo	Ensino de química; Alfabetização científica; Ensino por investigação; Formação inicial de professores

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

Para Santos, Almeida e Santos (2020), a contextualização em química é facilitadora do processo de aprendizagem. Segundo os autores, a contextualização deve ser divulgada e praticada para, assim, desenvolver-se uma aprendizagem significativa.

Cicuto, Miranda e Chagas (2019) fizeram uma pesquisa sobre metodologias centradas no aluno, dentro do componente curricular química. A aplicação de questionário indica que metodologias centradas no aluno intensificam a aprendizagem.

É trabalhada em Ramos, Mendonça e Mozzer (2019), a argumentação e criação de analogias para explicar conteúdos científicos de química. Segundo os autores, esses critérios foram essenciais no entendimento e aprendizagem de um conteúdo específico de química (modelos atômicos).

Moreno e Murillo (2018), detalham a aplicação de videojogos para o ensino médio, em turmas com alunos com vários tipos de diagnósticos (disléticos, cegos, surdos, deficiência cognitiva, baixa visão e paralisia cerebral). Observou-se que, independentemente dos grupos analisados, se havia alunos inclusos ou não, a aprendizagem foi facilitada e melhor assimilada nos grupos em que se utilizou recursos integradores de conhecimentos.

Em termos de tecnologias educacionais em química, Silva e Soares (2018) exemplificam, por meio de uma pesquisa, que o uso da tecnologia facilita o entendimento de conteúdos. Além disso, desperta maior interesse por parte dos alunos, desde que haja uma mediação por parte do professor.

A análise do artigo de Meneses e Nunez (2018) explicita como a falta de interdisciplinaridade, interpretação e pré-requisitos matemáticos em um conteúdo específico de química pode causar erros primários e que podem levar à desclassificação do estudante em vestibulares. A análise foi feita justamente em respostas dadas por candidatos em um vestibular.

Embora o artigo de Andrade e Viana (2017) tenha sido escrito com base em uma pesquisa com professores, observou-se que a experimentação para o ensino de química é fundamental, pois leva os alunos a interagirem mais entre si e com os professores. Essa interação leva a uma aprendizagem significativa, com uma construção mais crítica do conhecimento.

Rosa, Suart e Marcondes (2017) abordam uma questão muito importante dentro do ensino e consequente aprendizagem em química: o letramento científico e o ensino por investigação. Nesses princípios deve-se enfatizar a formação do professor, já que sendo ele o mediador do conhecimento, precisa estar capacitado a trabalhar o ensino por investigação e ser capaz de proporcionar o letramento científico nos seus alunos.

4.2 Ensino Aprendizagem em Química (BDTD)

Na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, com as mesmas palavras chave, Ensino aprendizagem em química, com os filtros Área de Conhecimento: Educação: Ensino aprendizagem e Assunto Educação, obteve-se 4 dissertações relacionadas ao descritor. Nesta plataforma, não colocou-se marco temporal, pois a quantidade de material bibliográfico

apresentou-se insuficiente para análise no marco temporal de 2017 a 2020. Após a leitura do resumo das quatro dissertações, selecionou-se a dissertação abaixo para aprofundamento, por se tratar de ensino aprendizagem em química para inclusão, conforme mostra o quadro 2.

Quadro 2 – Ensino-aprendizagem em química, BDTD

Título	Autor	Ano	Classificação	Palavra chave
Ensino de química orgânica para deficientes visuais empregando modelo molecular	Carlos Henrique Creppe	2009	Dissertação	Educação Deficiência visual Química orgânica Geometria molecular Educação inclusiva

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

Na dissertação de Creppe (2009), é pesquisado de forma muito específica a questão da inclusão no ensino da química. Destacou-se a importância da aprendizagem significativa também para os alunos que apresentam alguma dificuldade de aprendizagem:

Partindo do pressuposto de que a inclusão é, antes de qualquer fato, uma questão de ética, educadores devem estar atentos à sua volta e perceber que há, na atualidade, várias diversidades, culturas, habilidades, religiões. Sendo assim, perceber essas diferenças já é um primeiro passo para isso, pois essa diversidade constitui-se um ato de inserção, sendo que ninguém é igual a ninguém. Inclusão, então, passou a ser assunto primordial na Educação e mostrou-se ser benéfico aos alunos, independente de suas habilidades ou dificuldades (CREPPE, 2009, p. 38).

Vê-se na mesma pesquisa que o papel do professor na aprendizagem significativa para alunos com deficiência é importantíssimo, pois ele se torna o mediador do conhecimento, possibilitando e adaptando metodologias que tornem a aprendizagem real e significativa para o aluno.

Considera-se, a partir dos artigos e da dissertação analisada que: a aprendizagem significativa, independentemente se o aluno tem ou não dificuldades de aprendizagem e/ou deficiências de algum tipo, torna-se fundamental uma aprendizagem que o torne crítico e capaz de aplicar seus conhecimentos no dia a dia para melhorar e facilitar sua vida.

4.3 Inclusão Escolar em Química (SciELO)

Como segunda palavra-chave, usou-se “inclusão escolar em química”. Com o filtro idioma em português, obtivemos 2 resultados e após análise destes, apenas um foi selecionado para aprofundamento, conforme quadro 3

Quadro 3 – Inclusão Escolar em química, plataforma SciELO

Título	Autor	Ano	Classificação	Palavra chave
Formação de formadores e suas significações para a educação inclusiva	Fernanda Vilhena Mafra Bazon Elaine Gomes Matheus Furlan Paulo Cezar de Faria Daniele Lozano Claudia Gomes	2018	Artigo	Formação de formadores; Educação inclusiva; Ensino superior

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

No artigo de Bazon, Faria e Gomes (2018), observa-se por meio da pesquisa realizada que a formação do professor precisa ser revista para que haja uma melhor preparação para atender os alunos com necessidades especiais. Além disso, é necessário que os professores busquem aprender como trabalhar com esses alunos de maneira a oportunizar a eles uma aprendizagem que atenda suas necessidades.

4.4 Inclusão Escolar em Química (Catálogo de teses e dissertações da Capes)

No Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, com a palavra-chave inclusão escolar em química, idioma português; marco temporal 2020 e 2021; Grande área do conhecimento: ciências humanas; área do conhecimento: educação; área de avaliação: educação; área de concentração: educação; e nome do programa: educação, este descritor apresentou 1.687 resultados. Realizou-se a exclusão inicial pela leitura do título. Após essa exclusão inicial, foi realizada a leitura dos resumos e palavras-chave, o que resultou então em 1 tese e 4 dissertações, conforme o quadro 4.

Para a seleção dos materiais com essa palavra-chave, houve a necessidade de restringir o marco temporal para dois anos devido à quantidade de resultados e ainda assim, obteve-se um número alto de trabalhos, como mostra o quadro 4.

Quadro 4 – Inclusão Escolar em química, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

Título	Autor	Ano	Classificação	Palavra chave
Contradições na Atividade de Aprendizagem em Ciências: uma crítica à "inclusão" de alunos com deficiência visual	Renato Chimaso dos Santos Yoshikawa	2020	Tese	Atividade de Aprendizagem; Inclusão em Ciências; Deficiência visual
Ansiedade e desempenho escolar no ensino médio integrado	Cleide Maria de Souza	2020	Dissertação	Ansiedade; Desempenho Escolar; Ensino Médio; Adolescência
Educação inclusiva no Brasil e na Colômbia: pesquisa comparativa sobre políticas públicas	Daniele Palácio Marin	2020	Dissertação	Políticas Públicas; Educação inclusiva; Modelo Social; Deficiência; Ensino Regular
Perfil dos estudantes que frequentam as salas de recursos multifuncionais das escolas estaduais do Amazonas	Marcos Lazaro Pereira de Alcântara	2020	Dissertação	Estudantes; Atendimento Educacional Especializado; Sala de recursos multifuncionais
Aluno com deficiência intelectual no Ensino Médio: políticas educacionais inclusivas na rede estadual de Manaus/AM	Maria Nilce Ferreira Couto	2020	Dissertação	Deficiência intelectual; Educação especial; Ensino médio; Políticas educacionais inclusivas

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

Na tese defendida por Yoshikawa (2020), salienta-se a necessidade de constante estudo por parte de todos que estão em contato com alunos inclusos, principalmente a deficiência estudada pelo autor (cegueira e baixa visão), para proporcionar materiais, inclusão adequada e principalmente aprendizagem adequada. Conforme o autor: “[...] cabe ao ensino criar e experimentar novas possibilidades de trabalho com os alunos” (YOSHIKAWA, 2020, p. 252).

A pesquisa de Souza (2020) investiga como a ansiedade age na aprendizagem dos adolescentes do ensino integrado. A ansiedade muitas vezes atrapalha a aprendizagem, dificultando o raciocínio. Pode-se aqui fazer uma relação com alunos que possuem distúrbios: por não se desenvolver academicamente como os alunos sem distúrbios, podem também desenvolver um nível de ansiedade aprendizagem.

Alcântara (2020), visando identificar quais e como eram atendidos os alunos com certas especificidades em Manaus, deparou-se com várias irregularidades entre o que a lei determina (sobre as especificidades que devem ser atendidas em salas multifuncionais) e o que de fato se aplica nas escolas. Assim, sugere, com urgência, estudos que padronizam quais alunos devem

ser atendidos nas salas multifuncionais para que estes efetivamente recebam este atendimento e que tenham seus direitos de inclusão escolar respeitados conforme determina a lei.

Quanto às políticas públicas, Marin (2020) faz um estudo sobre como é a educação inclusiva na Colômbia e compara as semelhanças e diferenças com as políticas públicas brasileiras. Observa-se na sua pesquisa semelhanças importantes com o ensino inclusivo no Brasil no que se refere:

[...] às Leis, aos pressupostos e, inclusive, aos objetivos, em muitos aspectos, tais como o atendimento especializado, a classificação dos tipos de deficiência, o estabelecimento de recursos didáticos, pedagógicos e financeiros, na formação de professores e profissionais qualificados, e demais aspectos muito relevantes, devido ao fato de que todas as políticas são guiadas pelos conteúdos propostos pelas Convenções sobre os Direitos Humanos e demais tratados internacionais, com relevância em atenção a pessoas com deficiência ou em situação de vulnerabilidade (MARIN, p. 8, 2020)

Couto (2020), mesmo fazendo sua pesquisa em inclusão de aluno com deficiência intelectual, discorre sobre como as leis de inclusão e políticas públicas são tratadas em Manaus, o que serve como análise e estudos de formação de professores e capacitação dos mesmos para efetivar a inclusão e aprendizagem desses alunos.

4.5 Inclusão Escolar em Química (BDTD)

Já na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, pesquisou-se com a palavra-chave Inclusão Escolar em Química; Assunto: inclusão escolar. Aqui, não foi delimitado o marco temporal, já que com apenas o descritor inclusão escolar em química houve 10 resultados. Optou-se por analisar os 10 resultados. Desses, uma tese e uma dissertação foram selecionadas por se relacionarem com o problema levantado por esta pesquisa, conforme o quadro 5.

Quadro 5 – Inclusão Escolar em química, BDTD

Título	Autor	Ano	Classificação	Palavra chave
A sala de aula de Química : um estudo a respeito da educação especial e inclusiva de alunos surdos	Camila Aguilar Busatta	2016	Tese	Ensino de química Educação especial Inclusão escolar Surdez
Ações colaborativas em contexto escolar :	Erika Soares de Melo	2013	Dissertação	Educação especial Inclusão escolar Colaboração

desafios e possibilidades do ensino de química para alunos com deficiência visual.				Práticas pedagógicas Química - ensino Deficiência visual Ações colaborativas em contexto
--	--	--	--	---

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

A inserção de alunos com necessidades especiais é amparada por lei, mas nem sempre ocorre a devida adaptação para cada tipo de necessidade. Na tese de Busatta (2016), é verificado como ocorre a inclusão de alunos com necessidades especiais (surdos) em uma escola pública, mais precisamente no componente curricular química. Verificou-se que a inclusão ainda não é da forma como deveria ser, conforme previsto em lei, e que os professores não se sentem efetivamente preparados para essa inclusão.

As ações colaborativas descritas por Melo (2013) entre alunos deficientes visuais, uma professora de química e uma professora de educação especial demonstram que há a necessidade de interação entre os profissionais e os alunos, inclusive para proporcionar um ambiente favorável à aprendizagem destes alunos. Ressalta-se a importância da troca de experiências e o trabalho colaborativo buscando a aprendizagem significativa para os alunos inclusos.

4.6 TDAH (SciELO)

Para o descritor TDAH, na plataforma SciELO, filtro português e marco temporal 2017 a 2021 encontrou-se 6 resultados e após leitura do resumo e das palavras-chave de cada resultado, foram selecionados para análise os trabalhos citados no quadro 6.

Quadro 6 – TDAH, plataforma SciELO

Título	Autor	Ano	Classificação	Palavra chave
Queixa escolar e gênero: a (des)construção de estereótipos na educação	Mariana Inés Gabarino	2021	Artigo	fracasso escolar; estereótipos de gênero; educação sexual; rodas de conversa
Crianças agitadas/desatentas: modelos de explicação	Izabel Penteado Dias da Silva Cecilia Guarnieri Batista	2020	Artigo	atenção; educação; ensino fundamental; transtorno do déficit de

				Atenção/Hiperatividade
A medicalização da educação: implicações para a constituição do sujeito/aprendiz	Rita de Cassia Fernandes Signor Ana Paula Berberian Ana Paula Santana	2017	Artigo	TDAH; Medicalização da infância; Subjetividade; Aprendizagem

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

Especificamente mencionando TDAH, Gabarino (2021) resalta questões que envolvem o sexo masculino diretamente associadas ao TDAH, principalmente envolvendo a impulsividade e o fracasso escolar desses alunos. A mesma autora aponta dados estatísticos que indicam a prevalência de encaminhamentos psicológicos de mais de 70% de meninos que de meninas.

Gabarino (2021) também mostra estatisticamente elevada incidência de casos de TDAH entre meninos, principalmente com a agravante impulsividade. Entre as meninas (conjunto menor de casos) a característica predominante é a desatenção. A impulsividade é mais aparente que a desatenção, o que leva a mais encaminhamentos, segundo a mesma autora.

Silva e Batista (2020) trazem em seu artigo importante relação da desatenção e agitação das crianças em termos biológicos e sociais. Essa agitação/desatenção é precursora do sucesso acadêmico dos alunos e refletirá posteriormente na sequência de seus estudos.

O estudo de caso de Signor, Berberian e Santana (2017) demonstrou que é importante conhecer como acontecem as inserções socioculturais em que a criança está inserida, para conhecer sob que aspectos se dá o transtorno. Para isso, é necessário um trabalho conjunto com escola-família e profissionais da medicina.

4.7 TDAH (Catálogo de Teses e Dissertações da Capes)

No catálogo de teses e dissertações, com o descritor TDAH, idioma português, marco temporal 2017 a 2021; Grande área do conhecimento: ciências humanas; área do conhecimento: educação; área de avaliação: educação; área de concentração: educação; e nome do programa: educação, esta palavra chave apresentou 17 resultados e após a análise do título, leitura do resumo e das palavras-chave, selecionou-se para estudo os trabalhos listados quadro 7.

Quadro 7 – TDAH, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

Título	Autor	Ano	Classificação	Palavra chave
Entre normalidades e anormalidades: os possíveis estigmas atribuídos aos estudantes considerados portadores do TDAH, nas escolas municipais do Rio de Janeiro	Diogo Hersen Monteiro	2020	Dissertação	medicalização; estigma e TDAH.
Desempenho ortográfico de estudantes com TDAH: um estudo sobre a tipologia de erros da língua portuguesa	Clarissa dos Santos Pereira	2017	Dissertação	TDAH; Expressão escrita; Ortografia; Tipos de erros ortográficos
Caracterização da Leitura e Funções Neuropsicológicas de Estudantes com TDAH	Jacqueline Raquel Bianchi Enricone	2017	Tese	TDAH; Expressão escrita; Ortografia; Tipos de erros ortográficos

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

O trabalho de pesquisa de Pereira (2017) aponta fatores importantes quanto ao desempenho escolar de alunos com TDAH, principalmente em questões ortográficas. Devido a fatores essenciais para a aquisição da escrita como memória, concentração, atenção, planejamento, o TDAH, devido à inabilidade ou até mesmo inexistência desses fatores sente maior dificuldade, acarretando erros e dificuldades de leitura e consequentemente de escrita.

A tese de Enricone (2017) sobre caracterização da leitura e funções neuropsicológicas de estudantes de TDAH traz esclarecimentos importantes quanto ao desenvolvimento da leitura em alunos com TDAH. Relaciona o transtorno com funções neuropsicológicas e aponta possíveis dificuldades apresentadas por esses indivíduos com a leitura.

Já Monteiro (2020) faz uma relação entre a medicalização da educação e os alunos diagnosticados com TDAH. Entrevistando professores e coordenadores de algumas escolas, observou que muitos não reconhecem características de TDAH, confundem impulsividade com indisciplina, acabam sugerindo ou refutando o auxílio médico.

Na sequência consta a descrição da unidade de estudo, na qual foi aplicada a pesquisa, bem como a descrição das etapas de aplicação do estudo.

5 METODOLOGIA PARTE 2

5.1 Unidade de estudo

O colégio que fez parte da aplicação desse projeto é o Colégio Estadual Presidente Castelo Branco - Ensino Médio, Normal e Profissional. Este colégio teve suas atividades iniciadas em 4 de junho de 1976, por meio da doação de um terreno de 40.000m², à Fundação Educacional do Estado do Paraná - FUNDEPAR, pela Fundação Educacional de Toledo – FUNET. Começou a funcionar oficialmente em 13 de junho de 1980.

Este colégio é conhecido popularmente como PREMEN, pois a obra foi executada através de um empréstimo da Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional que comportava o Programa de Expansão e Melhoria de Ensino – PREMEN. Teve colaboração de órgãos oficiais como Governo Federal através do Ministério da Educação e Cultura - MEC, Governo do Estado do Paraná e da Prefeitura Municipal de Toledo.

As atividades escolares no estabelecimento citado iniciaram em março de 1978, com oferta de quatro cursos técnicos: Básica em Administração, Básica em Agropecuária, Básica em Mecânica e Básica em Saúde. Todos eram cursos de 3 anos e reconhecidos pelo MEC.

Em 1985, houve a incorporação do Colégio Estadual Willy Barth - Ensino de 2º Grau, que passou a ocupar também, as dependências do então colégio Premen, com as habilitações de Magistério (hoje Formação de Docente da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental) e Técnico em Secretariado. Posteriormente, em 1987, o então Colégio Estadual Willy Barth passa a ofertar também as quatro (quatro) primeiras séries do 1º Grau, que atualmente corresponde ao Ensino Fundamental Séries Iniciais.

Dois colégios atuando no mesmo espaço gerou muitas dificuldades e em 1989 ambos diretores levaram ao Núcleo de Educação a solicitação de junção das duas escolas. Foram atendidos e em novembro do mesmo ano cessaram as atividades do Colégio Estadual Willy Barth, passando o Colégio Estadual Presidente Castelo Branco a denominar-se Ensino de 1º e 2º Graus, atendendo todos alunos, incorporando o acervo e oferta educacional.

Durante todos esses anos, houve implantação e encerramento de muitos cursos técnicos. De 2000 a 2003 o colégio ofertou apenas Ensino Médio, de 1º a 3º ano. Com a volta dos cursos técnicos em 2004, implantou-se novamente o curso de Formação de Docente da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental e do Curso de Técnico em Administração - Integrado à Educação Técnica e Gestão de Negócios.

Trata-se do maior colégio estadual de Toledo e por ser um estabelecimento escolar de ótima infraestrutura, e com mais de 85% dos professores lotados neste estabelecimento, a procura por parte dos alunos é muito grande, chegando a ter fila de espera. As características dos discentes é variada:

A comunidade escolar de nosso Colégio compõe-se de forma heterogênea. As famílias representadas são provenientes das mais diversas regiões da cidade como: centro, bairros de periferia, distritos, zona rural e cidades vizinhas. Formada por diferentes etnias, sendo predominantemente descendentes de italianos, alemães e poloneses, a maioria imigrantes da região sul do país, resultando em grande diversidade e riqueza cultural (PPP, 2018, p. 29).

Quanto à infraestrutura, o colégio apresenta, como mostra o quadro 01, a melhor infraestrutura do município de Toledo, no Paraná. Essa situação acontece devido à contribuição espontânea, com valor anual, em torno de R\$120,00 por aluno, além da taxa da APM.

Com essa verba são feitas as melhorias e manutenções escolares, já que a verba enviada pelo governo estadual não seria suficiente para manter um colégio desse porte.

Quadro 8 – Infraestrutura do colégio

- Duas salas de aula, uma com TV multimídia e a outra com televisor e aparelho de DVD, ar condicionado, quarenta conjuntos de carteiras escolares, um jogo de mesa para o professor, mural do estudante, que são utilizadas para a realização de estágio e reunião de grupos de estudos no contra turno escolar.
- 13 Salas de aula equipadas com quadro branco, quarenta conjuntos de carteiras escolares, um jogo de mesa para o professor, mural do estudante, TV multimídia, aparelho de DVD, projetor multimídia com internet e conexão HDMI, dois aparelhos de ar condicionado (algumas com 3 aparelhos de ar condicionado), caixa de som para recados simultâneos e câmera de segurança.
- Uma sala com 15 carteiras para estudantes, uma escrivaninha com cadeira para o professor, duas mesas para computador, dois computadores, quadro branco e dois armários. Esta sala é utilizada para aulas de estágio no período matutino e Sala de Recursos Multifuncional no período vespertino.
- Um laboratório de arte, um laboratório de biologia e física (muito bem equipado, com banquetas, bancadas, microscópios, armários, TV interligada ao microscópio, ar condicionado, DVD, quadro branco), um laboratório de química, muito bem equipado (além dos materiais básicos de química, inclusive com capela de exaustão e almoxarifado químico, dois exaustores, dois ares condicionados), um laboratório de matemática, um laboratório de informática (com 40 computadores ligados à internet)
- Sala de projeção multimídia com 40 cadeiras
- Biblioteca com mais de 224000 livros, climatizado, com 3 xerocadoras e uma plastificadora, 3 impressoras, 3 computadores para alunos para pesquisa, 15 jogos de mesa e com 4 cadeiras cada.
- Brinquedoteca
- Sala dos professores com armários individuais, TV, ponto telefônico, geladeira, microondas, bebedouro, cafeteira, 2 computadores ligados a internet e impressora
- Sala de direção também equipada e com ar condicionado
- Secretaria também equipada computadores e com ar condicionado
- Salas da equipe pedagógica subdividida em 5 salas para as pedagogas todas, equipadas com computador
- Sala de coordenação de curso
- Sala de audiovisual
- Sala de materiais esportivos
- Sala de agentes 1 e 2
- Cozinha com central de gás e serviço de buffet (o lanche é servido com buffet), despensa
- Área de buffet/refeitório

- Cantina terceirizada
- Sala de arquivo morto
- Almoxarifado
- Banheiro masculino e feminino para estudantes
- Banheiro masculino e feminino para professores e funcionários
- Banheiro adaptado para cadeirante
- Vestiário masculino e feminino inclusive com chuveiros quente
- Elevador Para Cadeirante E Pessoas Com Mobilidade Reduzida
- Ginásio esportivo, com banheiros e vestiários
- Quadra poliesportiva coberta
- Pista de atletismo
- Campo de futebol
- Estacionamento privativo para professores asfaltado e arborizado
- Mesas de xadrez de cimento em área arborizada
- Estacionamento externo e bicicletário
- Saguão interno
- Jardim
- Horta
- Toda área escolar possui câmeras de segurança inclusive nas salas de aula
- Anfiteatro com espaço para 400 pessoas

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

Como mostram as figuras 2 e 3, o colégio possui ampla entrada e espaço interno coberto.

Figura 2 - Saguão inferior



Figura 3 - Entrada superior



Fonte: Plataforma Digital do Colégio.

Nas figuras 4 a 11 pode-se observar que o colégio possui amplo espaço para práticas esportivas, tanto em ambiente aberto como fechado e também espaço para refeitório e práticas de tecnologias com acesso a rede de internet cabeada e wi-fi.

Figura 4 - Ginásio de esportes (Castelão)



Figura 5 - Mesas de xadrez (ao ar livre)



Fonte: Plataforma Digital do Colégio.

Figura 6 - Pista de atletismo e futebol de campo



Figura 7 - Buffet



Fonte: Plataforma Digital do Colégio.

Figura 8 - Refeitório



Figura 9 - Quadra aberta



Fonte: Plataforma Digital do Colégio.

Figura 10 - Quadra coberta (Castelinho)



Figura 11 - Laboratório de informática



Fonte: Plataforma Digital do Colégio.

As figuras 12 a 16 mostram os espaços internos aplicados aos ambientes de estudo pedagógico, como laboratórios, biblioteca e brinquedoteca. Os três laboratórios possuem sala anexa em que funciona o almoxarifado pertinente a cada um.

Figura 12 - Laboratório de física e biologia



Figura 13 - Laboratório de química



Fonte: Plataforma Digital do Colégio.

Figura 14 - Biblioteca



Figura 15 - Brinquedoteca



Fonte: Plataforma Digital do Colégio.

Na figura 16, observa-se que a sala dos professores é bem ampla e comporta grande parte dos docentes para planejar suas atividades, bem como acesso à internet cabeada e wi-fi.

Na figura 17, o amplo jardim interno com acomodações que podem ser usadas para interações entre alunos e professores. O colégio possui dois jardins internos que possibilitam essa interação.

Na figura 18, o anfiteatro com mais de 350 acomodações e por fim, na figura 19, a vista aérea do colégio onde pode-se observar o espaço total ocupado. Nesta imagem, observa-se uma rua que separa este colégio do campus da Unioeste, universidade na qual está pesquisadora realizou sua graduação.

Figura 16 - Sala dos professores



Fonte: Plataforma Digital do Colégio.

Figura 17 - Jardim interno



Figura 18 - Anfiteatro



Fonte: Plataforma Digital do Colégio.

Figura 19 - Vista aérea



O colégio no qual a pesquisa será aplicada possui ao todo 1428 alunos matriculados, divididos conforme o quadro 9.

Quadro 9 – Demanda Escolar

Turno matutino:

- 5 turmas de 1º Ano de Ensino Médio Normal, com 37 a 40 alunos
- 5 turmas de 2º Ano Ensino Médio Normal, com 37 a 40 alunos
- 5 turmas de 3º Ano Ensino Médio Normal, com 36 a 40 alunos
- 2 turmas do Programa Mais Aprendizagem com 4 alunos cada
- 4 turmas atendidas na sala de recursos multifuncional, com 11 alunos ao todo

Turno Vespertino

- 3 turmas de 1º Ano de Ensino Médio Normal, com 27 a 28 alunos
- 3 turmas de 2º Ano Ensino Médio Normal, com 25 a 33 alunos
- 2 turmas de 3º Ano Ensino Médio Normal, com 25 a 26 alunos
- 2 turmas do Programa Mais Aprendizagem com 3 e 2 alunos
- 4 turmas atendidas na sala de recursos multifuncional, com 12 alunos ao todo

1 turma de treinamento esportivo com 10 alunos
 1 turma de 1º Ano de Formação para Docentes Séries Iniciais Integrado com 38 alunos
 1 turma de 2º Ano de Formação para Docentes Séries Iniciais Integrado com 28 alunos
 1 turma de 3º Ano de Formação para Docentes Séries Iniciais Integrado com 28 alunos
 2 turmas de 4º Ano de Formação para Docentes Séries Iniciais Integrado com 21 e 23 alunos

Turno Noturno

1 turma de Espanhol- CELEM com 13 alunos
 1 turma de Libras - CELEM com 6 alunos
 1 turma de 1º Ano de Ensino Médio Normal, com 39
 2 turmas de 2º Ano de Ensino Médio Normal, com 38 e 40 alunos
 3 turmas de 3º Ano de Ensino Médio Normal, com 39 a 40 alunos
 1 turma de 1º Ano Técnico em Administração Integrado com 40 alunos
 1 turma de 2º Ano Técnico em Administração Integrado com 43 alunos
 2 turmas de 3º Ano Técnico em Administração Integrado com 20 e 26 alunos
 2 turmas de 4º Ano Técnico em Administração Integrado com 26 alunos cada

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

5.2 Sujeitos do estudo

O número de crianças e adolescentes diagnosticados com TDAH na escola lócus desta pesquisa, nos últimos anos, vem sendo cada vez maior. Observando na prática escolar essas situações, observou-se que esse número é realmente alto, pois de 103 alunos laudados com algum tipo de distúrbio de aprendizagem e/ou altas habilidades, 52 são TDAH, o que corresponde a 3,64% do total de alunos da escola e 50,5% dos alunos com distúrbio de aprendizagem, conforme apresentado no quadro 10. A série é identificada com o número e a letra em ordem alfabética indica a turma.

Quadro 10 – Alunos com TDAH por turma

Período matutino	Alunos com TDAH	Período vespertino	Alunos com TDAH	Período noturno	Alunos com TDAH
1A	4	1F	0	1J	2
1B	3	1G	1	2I	1
1C	2	1H	3	2J	3
1D	2	2F	2	3H	2
1E	2	2G	1	3I	3
2A	2	2H	0	3J	2
2B	1	3F	1	1A Técnico em Administração	2

2C	2	3G	0	2A Técnico em Administração	0
2D	2	1A Formação Docente	0	3A Técnico em Administração	0
2E	2	2A Formação Docente	2	3B Técnico em Administração	1
3A	0	3A Formação Docente	0	4A Técnico em Administração	0
3B	0	4A Formação Docente	1	4B Técnico em Administração	0
3C	2	4B Formação Docente	0		
3D	1				
3E	0				

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

Todos os 52 alunos com TDAH foram identificados no Sistema Estadual de Registro Escolar (SERE). Esses alunos foram incluídos pela direção da escola no SERE como tendo distúrbio de aprendizagem e todos foram registrados mediante apresentação de laudo médico na escola pelos pais ou responsáveis. Os especialistas que sugeriram esse diagnóstico foram neurologistas, psicólogos ou psiquiatras. Alguns alunos fazem uso de medicação.

Como os sujeitos dessa pesquisa são alunos do Ensino Médio, normalmente esses alunos já vem com os laudos inseridos no SERE desde o Ensino Fundamental, visto que o TDAH é um transtorno que se apresenta principalmente na infância e na fase inicial escolar. Se o aluno apresentar outra comorbidade associada e for identificada posteriormente ao laudo já informado no SERE, a inserção é feita pela secretária escolar, mediante apresentação do laudo médico.

Eventualmente há laudos de comorbidades desenvolvidas na adolescência. Nesse caso, a secretária escolar faz a inserção mediante apresentação do laudo médico. Os laudos médicos são restritos às pedagogas e são repassadas aos professores apenas as informações pertinentes à conduta escolar desses alunos.

Observa-se que o número de sujeitos especificamente nas turmas de segundo ano que são atendidas por esta pesquisadora é pequeno, e por isso foram solicitados a responder o

questionário 4 alunos de uma mesma turma de segundo ano do ensino médio regular, número aceitável,²² pois:

Quando o universo de investigação é geograficamente concentrado e pouco numeroso, convém que sejam pesquisados todos os elementos. Isto é importante para garantir a conscientização e a mobilização da população em torno da proposta de ação envolvida pela pesquisa. (GIL, 2002, p. 145).

Como se pode perceber, o critério de inclusão foi que os estudantes estivessem no segundo ano do ensino médio, na turma em que atua a pesquisadora autora deste estudo, bem como que seja diagnosticado com TDAH. Desta forma, será possível uma melhor compreensão do problema levantado. O questionário será entregue de forma impressa aos alunos que apresentarem TDAH, durante a aula de química.

A dinâmica que foi realizada para execução desta etapa, de forma a minimizar os riscos de exposição e constrangimento dos participantes da pesquisa foi em forma de atividades diversificadas em grupo e os estudantes com TDAH ficaram no mesmo grupo, respondendo o questionário enquanto os outros grupos executavam as outras atividades.

Para execução desta etapa, os estudantes foram orientados a dividirem-se em duplas ou trios à sua escolha e lhes foram entregues atividades diversificadas (cruzadinhas, caça-palavras, dominó, jogo da memória, jogo rápido pergunta/resposta). Previamente, solicitou-se aos estudantes participantes da pesquisa que ficassem juntos, formando uma dupla, informando que responderiam primeiro o questionário e que, posteriormente, fariam uma atividade dinâmica também, sendo que se não houvesse tempo hábil, não haveria problema. Os estudantes levaram o tempo previsto no questionário para responder.

A aplicação do questionário impresso pode gerar desconforto, ansiedade ou exposição já que somente alguns estudantes serão submetidos ao questionário. Esses riscos foram minimizados com a dinâmica apresentada anteriormente.

Inicialmente, foram convidados para participar dessa pesquisa quatro estudantes com TDAH, do segundo ano do ensino médio regular, mas somente dois tiveram permissão dos pais (são alunos menores) para participarem desta pesquisa.

²² Esta é apenas uma previsão de quantos alunos com TDAH serão submetidos ao questionário, já que a aplicação da pesquisa será em 2022, então serão alunos que em 2021 estavam no primeiro ano do Ensino Médio. Esse número será revisto, pois não se sabe ainda se todos serão aprovados para o segundo ano.

5.3 Instrumentos de coleta de dados

Nesta etapa, realizou-se a coleta de dados para compreender como a temática da pesquisa está sendo desenvolvida na escola em questão, precisamente no componente curricular química e como o aluno com TDAH constrói o seu conhecimento. No desenvolvimento desta etapa, foram levadas em consideração, para a construção dos dados, questões como o que coletar, com quem coletar e como coletar as informações necessárias para análise. Assim, tem-se que:

Na coleta de dados, o importante não é somente coletar informações que deem conta dos conceitos (através dos indicadores), mas também obter essas informações de forma que se possa aplicar posteriormente o tratamento necessário para testar as hipóteses. Portanto, é necessário antecipar, ou seja, preocupar-se, desde a concepção do instrumento, com o tipo de informação que ele permitirá fornecer e com o tipo de análise que deverá e poderá ser feito posteriormente (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 57).

Para investigar como acontece a aprendizagem da química para alunos com TDAH, realizou-se inicialmente um questionário para ter-se uma prévia dessa questão. Após a aplicação da atividade investigativa, fez-se nova análise das respostas e triangulação de dados.

As questões do questionário de análise prévia, foram baseadas nas proposições da aprendizagem significativa de Ausubel, tendo como base teórica a análise de dados de Bardin (2016) e Gil (2002).

5.4 Procedimentos para a autorização do estudo

Para autorização da presente pesquisa no colégio em questão, fez-se uma carta de solicitação de pesquisa, a qual encontra-se em anexo (Apêndice A), solicitando ao diretor o acesso às informações sobre a escola, bem como autorização para a aplicação da pesquisa.

Como a pesquisa está direcionada a alunos menores de idade, foi encaminhado aos pais o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para autorizarem os filhos a participarem do projeto (apêndice C). Aos estudantes, fez-se o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) na abertura do questionário (apêndice D).

Tendo em mãos a carta de autorização da pesquisa (Apêndice B) iniciou-se então a pesquisa da unidade de estudo. Somente após a validação da dissertação foram aplicados os questionários aos estudantes, conforme descrito na metodologia.

5.5 Análise dos dados

Para a análise de dados, seguiu-se os três pólos cronológicos citados por Bardin (2016), que são pré-análise, exploração do material e interpretação, inferência e tratamento dos resultados. Na pré-análise, selecionou-se por meio de uma leitura flutuante os materiais que poderiam servir de suporte teórico, embasamento à pesquisa.

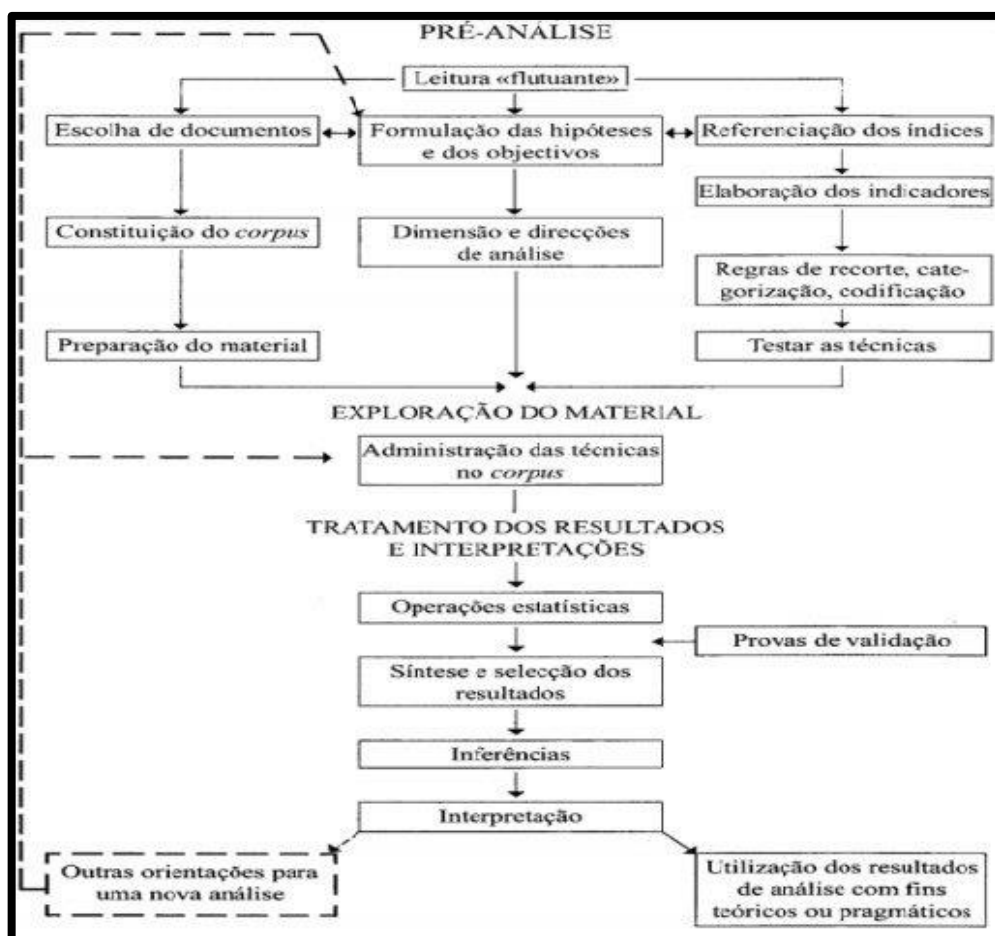
A busca pelos materiais teóricos foi seguida pela leitura e análise desses materiais, interpretando-os e observando a relevância dos mesmos para o desenvolvimento da pesquisa. Ainda nessa fase, determinou-se o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa.

Após a formulação dos objetivos, buscou-se por materiais como artigos, teses e dissertações nos meios digitais, dentro de marcadores pré-estabelecidos para analisar a relevância do atual projeto de pesquisa. Fez-se então uma análise desse material, corroborando com os objetivos e a relevância científica da proposta de pesquisa.

Na fase acima citada, observou-se que a inclusão de alunos com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade no componente curricular química, especificamente, ainda requer muito estudo, pois há pouco material específico com esse transtorno e nessa área do conhecimento. Ainda nessa fase, seguimos os critérios estabelecidos por Bardin (2016): fez-se uma leitura flutuante, selecionou-se os materiais conforme descritores estabelecidos que atendiam os objetivos atendendo a regra da exaustividade, homogeneidade e pertinência sugerida por Bardin (2016).

A Figura 20 apresenta os passos seguidos por esta pesquisadora para desenvolver a presente pesquisa, pautada nos critérios da análise de conteúdo de Bardin (2016).

Figura 20 – Critérios da análise de conteúdo



Fonte: Bardin (2016, p. 134)

Quanto à análise do material selecionado por meio das plataformas BDTD, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e Scielo, a descrição desses materiais segundo os critérios estabelecidos, encontra-se no capítulo 4 do presente projeto de pesquisa - Mapeamento de teses, dissertações e artigos.

No que se refere à análise dos dados obtidos experimentalmente, a partir do questionário proposto aos alunos, seguiu-se as diretrizes propostas por Bardin (2016) com a finalidade de propiciar um melhor entendimento de como os alunos com TDAH desenvolvem seu raciocínio e constroem seu conhecimento dentro do componente curricular química.

No questionário apresentado aos estudantes, as perguntas iniciais de 1 a 3, tiveram por objetivo traçar um perfil dos sujeitos participantes, como consta no Apêndice E. As questões elaboradas nesse questionário inicial (Apêndice E), foram baseadas nos eixos temáticos pré-estabelecidos *a priori*, conforme os objetivos específicos da pesquisa a serem alcançados, como mostra a tabela 1.

Levou-se em conta também, as diretrizes do DSM, para melhor compreensão do tipo de TDAH apresentado pelo aluno. Essa informação é importante para saber a postura frente a esse aluno, se ele precisa de maior foco na atenção somente, pois não apresenta a impulsividade que acarreta problemas de comportamento, ou apenas desatenção (às questões referentes a essa investigação estão na questão 4 do questionário).

Quanto às dificuldades apresentadas pelos alunos, as questões 6 a 13 tiveram como objetivo verificar se o aluno tem ciência de sua dificuldade e sabe como administrá-la/controlá-la.

Tabela 1 – Eixos temáticos e suas relações com os objetivos

Eixos temáticos	Objetivos específicos da pesquisa	Questões
Dificuldades de aprendizagem elencadas pelos alunos	Identificar as dificuldades mencionadas por alunos de ensino médio com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) relacionadas a aprendizagem no componente curricular química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado Paraná, a partir de um questionário respondido por estudantes.	Já reprovou alguma vez? Se sim, quantas vezes? Em qual (is) habilidades abaixo vem tem mais dificuldade? Você faz uso de alguma medicação para manter a concentração? Em qual (is) conteúdo (s) de química até aqui estudado (s) você apresentou maior dificuldade de aprendizagem?
Reconhecimento das dificuldades do TDAH e como superar	Descrever, a partir de publicações disponíveis em documentos oficiais, livros e bases de dados, em que consiste a inclusão, o que é e quais os tipos, causas e dificuldades que um indivíduo com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) apresenta.	Você sabe o que significa TDAH? Já buscou fontes de informações sobre o assunto (livros, reportagens, vídeos) para entender sua dificuldade e como controlá-la? Leia com atenção as alternativas abaixo e assinale aquela(s) com que você se identifica.
Tipos de atividades que podem tornar a aprendizagem em química significativa	Refletir como está sendo a inclusão/aprendizagem de alunos com TDAH no componente curricular de química, na rede pública de ensino, a partir da interpretação do questionário respondido pelos estudantes.	As aulas práticas de laboratório podem contribuir para o aprendizado no componente curricular química? Como? A prática experimental facilita o entendimento da teoria trabalhada? A resolução matemática dos problemas fica mais clara com experimentos realizados em laboratório? Que tipo de exercícios você consegue responder com mais facilidade? Em que tipo de aulas você consegue prestar atenção (manter o foco) no componente curricular química? Nas questões abaixo, assinale a melhor opção que responde adequadamente à questão.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

Importante ressaltar que as questões foram elaboradas de forma direta, observando que os sujeitos deste estudo são estudantes que possuem TDAH e que, portanto, têm mais dificuldade de manter o foco, a concentração. Como explica Mattos, “Fale sempre de modo claro e objetivo. Evite explicações e detalhamento excessivo. Diga exatamente o que você quer ou espera da criança e do adolescente” (MATTOS, 2020, p. 186).

Inicialmente fez-se uma conversa com os estudantes (nomeados a partir daqui como estudantes A, B, C e D, explicando o teor da pesquisa. Essa conversa foi feita durante uma aula prática em laboratório. Os mesmos levaram o TCLE para o conhecimento dos pais e retornaram este uma semana depois. Na semana seguinte, apenas os estudantes A e B trouxeram o TCLE, enquanto que os estudantes C e D esqueceram até de mostrar aos pais, o que demonstra que estudantes com TDAH possuem distração e “esquecimento” maior que os demais (BARKLEY, 2020). Destes dois, os pais do estudante B não aceitaram que o filho fizesse parte da pesquisa e o mesmo não soube justificar a decisão tomada por eles. Devido ao esquecimento dos alunos C e D, decidiu-se (esta pesquisadora e os estudantes A, C e D), criar um grupo de whatsapp para facilitar a comunicação e lembrá-los do questionário, o que foi bem aceito por eles.

O estudante C trouxe seu TCLE assinado pelos pais no dia seguinte, não havendo necessidade de lembrá-lo por whatsapp. Porém, os pais do estudante D não aceitaram que o filho fizesse parte da pesquisa, alegando que o mesmo não faz uso de medicamento, logo, a dificuldade não está mais presente, na opinião deles. Dessa forma, a pesquisa contou com a participação de dois estudantes, um do sexo feminino e outro do sexo masculino.

No próximo capítulo é apresentado o mapeamento das teses, dissertações e artigos sobre a temática, de modo a construir o estado do conhecimento sobre a presente pesquisa. Como anunciado, decidiu-se trazer essa busca em um capítulo à parte, devido à importância que se confere à construção desse lastro teórico, o qual, em alguma medida, situou o presente estudo, mostrando a partir de onde se pode construir as novas reflexões.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A análise do questionário nos indicou que, dentre os dois estudantes que aceitaram participar da pesquisa, um deles está dentro da faixa etária correspondente ao segundo ano do Ensino Médio, enquanto que o outro tem mais de dezessete anos, e essa idade fora da faixa etária é devido a duas reprovações anteriores. Na questão que trata de reconhecimento das dificuldades do TDAH, observou-se que ambos estudantes se identificaram com as mesmas características que indicam o TDAH:

- Frequentemente eu pareço não escutar quando alguém me dirige a palavra diretamente.
- Frequentemente tenho dificuldade para organizar tarefas e atividades.
- Frequentemente eu perco coisas necessárias para tarefas ou atividades.
- Com frequência sou facilmente distraído por estímulos externos.
- Com frequência sou esquecido em relação a atividades cotidianas.
- Frequentemente remexo ou batuco as mãos ou os pés ou me contorço na cadeira.
- Frequentemente tenho dificuldade de manter o foco.

Estas identificações corroboram com o DSM-5 para identificação do TDAH por desatenção, sendo que um dos estudantes também reconheceu sua impaciência de esperar sua vez e falar demais, estes, sintomas de hiperatividade. Nenhum dos estudantes se identificou com formas agressivas/impulsivas.

Ainda sobre o conhecimento do que é TDAH e se o estudante tem conhecimento deste transtorno e de como trabalhar com ele em seu próprio benefício, os dois estudantes têm conhecimento do que é TDAH e como devem agir, embora o estudante C²³ não se sinta confortável em fazer questionamentos em voz alta para os professores, citando inclusive dúvidas que teve no componente curricular química. Observa-se aqui, neste caso em específico, que pode estar havendo falha de comunicação entre professor/aluno, já que segundo Mattos (2020, p. 182) “[...] Olhos nos olhos! Ele pode simplesmente não estar “captando” tudo que está sendo falado, **use frases curtas e simples**” (grifos do autor).

O estudante A diz que é prática familiar procurar saber mais sobre o TDAH e como lidar com o transtorno. Vê-se aqui, a importância da família em também entender o que é o TDAH e como ajudar o indivíduo que a têm, como afirma Barkley:

²³ Para manter o anonimato dos estudantes participantes da pesquisa, atribuiu-se letras aleatórias do alfabeto para cada um deles (A, B, C e D).

É positivo que a aceitação leve a uma sede de conhecimento, porque ficar informado é a tarefa mais fundamental da mãe ou pai executivo, científico. Em milhares de casos de TDAH examinados nas clínicas especializadas nesse transtorno, nas quais venho trabalhando há mais de 35 anos em minha prática clínica, aprendemos que na realidade a intervenção isolada mais importante que podemos oferecer é a informação atualizada sobre o transtorno. (BARKLEY, 2020, p. 270).

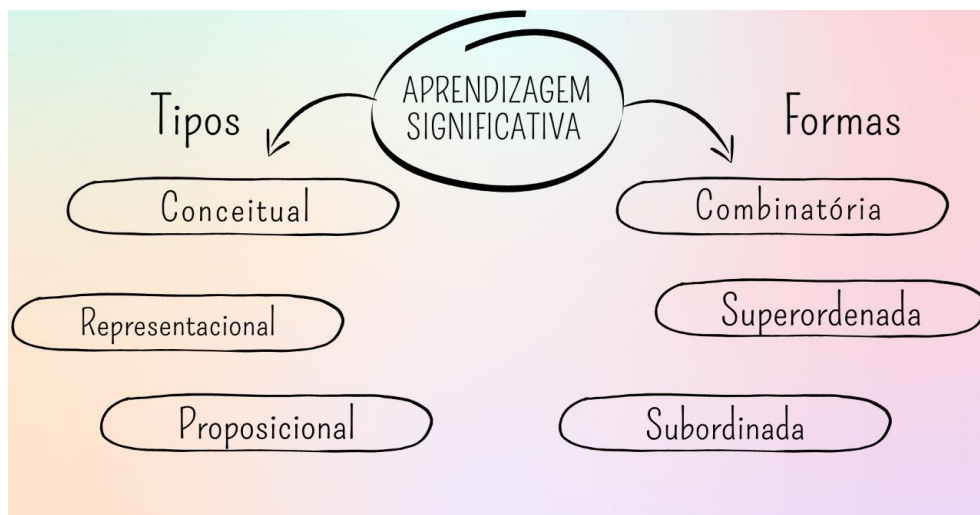
Quanto às dificuldades de aprendizagens elencadas pelos estudantes, há uma divergência nas respostas: o estudante A diz ter mais dificuldade em cálculo, por isso, aulas de leitura do livro didático, expositiva com slides, vídeos e resolução conjunta de exercícios mantêm mais sua atenção. Já para o estudante C, a leitura e interpretação é mais difícil, logo, aulas expositivas usando o quadro negro, o livro didático, vídeos e aulas práticas mantêm mais sua atenção.

A dificuldade de aprendizagem pode estar relacionada com a escassez de aprendizagens significativas. Se o aluno não vê significado no que vai aprender, não há um despertar/relacionar com seu conhecimento prévio ou construção do seu conhecimento (novos conhecimentos e predisposição para aprender, que está relacionado com o conhecimento prévio do aluno) (MOREIRA, 2012).

Ambos estudantes salientaram que apresentaram maior dificuldade em conteúdos de química que envolviam raciocínio lógico-matemático, como leis químicas, cálculo de mol, termoquímica e tabela periódica. O estudante A enfatiza que talvez tenha outros conteúdos que sentiu dificuldade que não consegue lembrar, o que reforça a teoria de Ausubel (1983), que para haver aprendizagem esta deve ser significativa.

Assim, retorna-se à importância da aprendizagem ser significativa, reforçando que esta pode ser de tipos e formas diferentes, como representado na figura 21.

Figura 21 – Tipos de aprendizagem significativa



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2022).

Os resultados encontrados com o questionário respondido pelos estudantes apontam que uma das dificuldades apresentadas por eles é manter o foco na aula. Isso é uma característica presente nos indivíduos com TDAH e, segundo Mattos (2020), cabe ao professor e à escola propiciar um ambiente que incite a vontade de aprender e facilite para estes estudantes a permanência do foco. Observa-se aqui também que, quando o professor usa da aprendizagem significativa, está trazendo para a sala de aula o conhecimento que os alunos já têm e associando esse conhecimento com a aplicação deles no seu cotidiano.

Quanto à segunda dificuldade apontada pelos estudantes, envolve o raciocínio-lógico matemático. Nem sempre consegue-se aplicar na prática o desenvolvimento de um cálculo matemático. Aí entra o letramento matemático e a capacidade de abstração que trabalhada e desenvolvida nos anos iniciais em matemática. Se houver falha nessa abstração, o estudante terá dificuldade em desenvolver cálculos mais complexos (HUETE; BRAVO, 2006).

Volta-se novamente à aprendizagem significativa defendida por Ausubel (1983). Principalmente na matemática, para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e abstração, torna-se necessário desenvolver os vários tipos e formas de aprendizagem significativa (ver figura 21) para que mais à frente do desenvolvimento acadêmico o estudante não tenha ou que tenha o mínimo de dificuldade possível.

Uma forma de sanar em parte essa dificuldade do raciocínio lógico matemático na química, é usar a aula prática em laboratório para a resolução do cálculo matemático quando possível. Embora o laboratório seja rico em estímulos visuais e sonoros, o próprio trabalho em grupo nesse ambiente faz com que os estudantes com TDAH sejam inseridos no ambiente e no próprio grupo da bancada, sendo o grupo aqui de essencial importância pois esse dita as regras e o ritmo do trabalho, incluído também os estudantes com dificuldade. Vê-se aqui, a importância da aprendizagem significativa, o papel do professor como intermediador e do ambiente propício à aprendizagem significativa (MATTOS, 2020).

Conhecer o que é o TDAH, suas características e como superá-la, mostrou-se muito importante e os estudantes participantes da pesquisa tinham conhecimento de suas dificuldades. Vê-se que o apoio familiar é essencial, principalmente na fase escolar e conhecer as características desse transtorno facilita a fase escolar e consequente aprendizagem (MATTOS (2020); BARKLEY (2020)).

Ainda sobre conhecer o transtorno e como superá-lo, um estudante colocou que nem sempre consegue tirar suas dúvidas com o professor durante a aula, mesmo sabendo que isso é

importante para a aquisição do conhecimento. Isso demonstra insegurança, algo típico nos estudantes com TDAH (BARKLEY, 2020).

Atividades diversificadas são importantes para que ocorra uma aprendizagem significativa para todos os estudantes, inclusive e muito mais para os alunos de inclusão. Observa-se essas declarações nas respostas dos alunos que enfatizam a importância das aulas práticas (embora para um dos estudantes a quantidade de estímulos da sala de laboratório requer que o professor repita as orientações mais vezes). Não houve citação de aulas tradicionais, e sim que a diversificação usando-se slides, quadro, trabalhos em grupo, o próprio classroom, o tradicional livro didático, ou seja, quanto mais diversificada a aula, mais fácil a assimilação dos conteúdos.

Os trabalhos em grupo, seja em laboratório nas aulas práticas, como nos seminários em sala normal de aula, demonstram que o aluno com TDAH pode apresentar mais facilidade na aquisição do conhecimento pois normalmente um estudante dita o ritmo do trabalho e estimula a participação de todos do grupo. Isso também é retratado tanto por MATTOS como por BARKLEY, a importância da diversificação e que o professor saiba como conduzir essas atividades diversificadas de forma direta e simples para o estudante com TDAH, demonstrando a importância de cada uma delas para a seu dia a dia, para construir e enriquecer o conhecimento prévio que este estudante trás, ou seja, dar significado ao que se está sendo ensino em sala de aula.

Quando o estudante consegue ver o significado do que está aprendendo, quando consegue associar com o que já sabia, a aprendizagem é significativa (AUSUBEL, 1983). Este fator é essencial para os estudantes de forma geral, mas para o estudante com TDAH, que possui dificuldade de manter o foco, e que sua atenção compete com outros fatores, dar significado prático ao que se está estudando é primordial. Cabe aqui ao professor, conciliar toda uma estrutura em sala de aula, desde a posição que o estudante com TDAH senta em sala de aula, no relacionamento estudante/professor, para que o estudante consiga expressar-se e tirar dúvidas.

Para sintetizar as principais respostas da aplicação dos questionários, construiu-se uma tabela relacionando os eixos temáticos, os objetivos desta pesquisa e os resultados encontrados.

Tabela 2 – Eixos temáticos, suas relações com os objetivos, questões e resultados

Eixos temáticos	Objetivos específicos da pesquisa	Questões	Resultados
Tipos de atividades que podem tornar a aprendizagem em química significativa	Refletir como está sendo a inclusão/aprendizagem de alunos com TDAH no componente curricular de química, na rede pública de ensino, a partir da interpretação do questionário respondido pelos estudantes.	As aulas práticas de laboratório podem contribuir para o aprendizado no componente curricular química? Como? A prática experimental facilita o entendimento da teoria trabalhada? A resolução matemática dos problemas fica mais clara com experimentos realizados em laboratório? Que tipo de exercícios você consegue responder com mais facilidade? Em que tipo de aulas você consegue prestar atenção (manter o foco) no componente curricular química? Nas questões abaixo, assinale a melhor opção que responde adequadamente à questão.	Quanto às aulas práticas, ambos estudantes salientaram a importância delas para o entendimento/relação com o conteúdo, porém um estudante manifestou a necessidade de se repetir várias vezes o procedimento de realização da aula prática, o que reflete em uma das características do TDAH, que é a dificuldade de manter o foco: como a aula prática é em um ambiente com grande informação visual, conversa e aglomeração, os sentidos estão mais dispersos, havendo dificuldade em centrar a atenção (uma das principais características do TDAH por desatenção).
Dificuldades de aprendizagem elencadas pelos alunos	Identificar as dificuldades mencionadas por alunos de ensino médio com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) relacionadas a aprendizagem no componente curricular química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado Paraná, a partir de um questionário respondido por estudantes.	Já reprovou alguma vez? Se sim, quantas vezes? Em qual (is) habilidades abaixo vem tem mais dificuldade? Você faz uso de alguma medicação para manter a concentração? Em qual (is) conteúdo (s) de química até aqui estudado (s) você apresentou maior dificuldade de aprendizagem?	Dos estudantes que responderam os questionários, um deles já havia reprovado duas vezes. Ambos fazem uso de medicamentos para TDAH e apresentam dificuldade de concentração em alguns conteúdos específicos de química, principalmente os que envolvem interpretação e resolução com cálculo, ou seja, raciocínio lógico-matemático.
Reconhecimento das dificuldades do TDAH e como superar	Descrever, a partir de publicações disponíveis em documentos oficiais, livros e bases de dados, em que consiste a inclusão, o que é e quais os tipos, causas e dificuldades que um indivíduo com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) apresenta.	Você sabe o que significa TDAH? Já buscou fontes de informações sobre o assunto (livros, reportagens, vídeos) para entender sua dificuldade e como controlá-la? Leia com atenção as alternativas abaixo e assinale aquela(s) com que você se identifica.	Os dois estudantes têm conhecimento do que é TDAH e das dificuldades que apresentam. Um deles tem apoio familiar no estudo dessa dificuldade e estão sempre atentos a novas informações que aparecem. O outro estudante menciona que nem sempre consegue manifestar sua dificuldade nas aulas de química, o que nos leva a refletir sobre a importância da relação professor/aluno com TDAH e a aprendizagem significativa.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

Vê-se pelas principais respostas do questionário aplicado aos estudantes, que eles têm consciência da sua dificuldade e o que precisam fazer para saná-la, embora nem sempre consigam fazer, e nem sempre é por vontade própria, mas pela simples insegurança de não conseguir.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada compreendeu-se que temas que prendem a atenção dos alunos de forma geral, são essenciais para o entendimento de conteúdos posteriores. No caso da química, logo nas primeiras aulas, fazer um resgate da história dessa ciência é uma sugestão de como despertar o interesse de todos alunos, inclusive os com TDAH.

A relação prática laboratorial com o conteúdo teórico é uma maneira de relacionar a química com o dia a dia, já que os estudantes conseguem fazer a relação teórica-prática, podendo inclusive despertar o raciocínio lógico matemático nas questões que envolvem cálculo. A aprendizagem significativa, de acordo com Ausubel (1983), cujos diversos tipos e formas são apresentados na figura 21, na página 84, são essenciais para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e abstração. Em Química, as aulas práticas são então fundamentais.

O colégio, unidade deste estudo, possui um amplo laboratório de química, muito bem equipado e com uma técnica que auxilia no preparo e execução da aula prática. Desse modo, as aulas práticas poderiam ser mais frequentes, principalmente nas turmas que possuem estudantes com TDAH, já que nas respostas dos estudantes, a aula prática é uma ferramenta que auxilia no entendimento e aplicação da teoria, principalmente nos conteúdos que envolvem raciocínio lógico-matemático.

Vê-se também, que conhecer-se e conhecer o seu transtorno também auxilia muito no desenvolvimento da aprendizagem. Saber suas limitações e dificuldades torna a relação da aprendizagem com o sujeito mais prazerosa. O apoio familiar também é muito importante.

As atividades em grupo e atividades diversificadas são importantes para a aprendizagem significativa, mais ainda para o estudante com TDAH e demais alunos inclusos.

De modo geral, na escola em pauta, a inclusão de alunos com TDAH não é de fato realizada conforme manda a lei de inclusão. Muitos são taxados de indisciplinados e preguiçosos, o que dificulta, tanto por parte dos alunos, como dos professores, uma preocupação com a efetiva construção do conhecimento.

Como uma das limitações da pesquisa, percebe-se que, quanto ao material pesquisado, observou-se uma escassez de publicações diretamente relacionadas ao TDAH e o componente curricular química, o que nos leva a refletir sobre como está acontecendo a inclusão destes alunos neste componente curricular e como está acontecendo a aprendizagem dos mesmos.

Outra limitação encontrada nesta pesquisa, foi a participação dos estudantes, pois de quatro convidados, apenas dois participaram, tendo a autorização dos pais. A negação quanto à participação da pesquisa baseou-se na justificativa de que o um estudante não tomava mais medicamento de TDAH, portanto, não haveria necessidade de participar da pesquisa. O outro não apresentou justificativa, os responsáveis apenas não permitiram.

Com relação ao objetivo identificar as dificuldades mencionadas por alunos de ensino médio com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) relacionadas à aprendizagem no componente curricular química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado Paraná, a partir de um questionário respondido pelos estudantes, pode-se compreender que a maior dificuldade apresentada pelos estudantes é manter o foco, pois esta é uma característica usualmente encontrada em estudantes com TDAH.

Cabe ao professor e à escola propiciar a esse estudante um ambiente mais adequado à sua aprendizagem, que o incite a aprendizagem, tornando-a significativa. A contextualização dos conteúdos seria uma forma de incitar o desejo de aprender e consequentemente a permanência do foco.

Consequentemente, apresentam mais dificuldades em conteúdos do componente curricular química que requerem mais concentração e raciocínio lógico matemático. Dessa forma, vê-se que quando o letramento matemático, a alfabetização matemática, a abstração não é bem trabalhada nos anos iniciais, isso acaba refletindo no ensino médio, para todos alunos e, principalmente, para com os que têm TDAH, que precisam ter mais concentração e ver o significado real do que se vai aprender.

Acredita-se, neste sentido, que a formação continuada de profissionais da educação infantil e séries iniciais poderia ser constante, para que a base matemática seja bem trabalhada. O raciocínio lógico matemático não é só trabalhado em matemática ou componentes curriculares das ciências exatas, mas em todas relações do dia a dia, portanto, carece ser trabalhado de forma eficaz, para que problemas simples de raciocínio não sejam levados para anos escolares posteriores.

O objetivo descrever, a partir de publicações disponíveis em documentos oficiais, livros e bases de dados, em que consiste a inclusão, o que é e quais os tipos, causas e dificuldades que um indivíduo com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) apresenta, nos levou a descobrir que o tema inclusão, de forma geral, encontra-se em uma diversidade grande de materiais, desde leis, história e implementação sobre inclusão, desde a Constituição Federal de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, diversas convenções de Pessoas com Deficiência, Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação e mais recentemente a BNCC. Embora o TDAH seja também um transtorno passível de inclusão, muitas vezes essa inclusão não é efetivamente adequada, visando atender essa classe de estudantes.

Ao se tratar apenas o tema inclusão escolar, a demanda de materiais é grande, porém especificamente inclusão escolar do estudante com TDAH, a demanda começa a diminuir e tornar-se bem escassa quando é inclusão escolar do estudante com TDAH no componente curricular química, tanto que específico no período investigado e nas citadas plataformas de busca, não houve material específico, apenas similares, que nem sempre eram TDAH ou específicos de raciocínio lógico matemático dentro do componente curricular citado.

No que concerne à inclusão do estudante com TDAH, encontra-se uma quantidade razoável de materiais, mas especificamente sobre a inclusão do estudante com TDAH na disciplina de química não foi encontrado material disponibilizado nas plataformas citadas de pesquisa. Diante desta dificuldade, o que caracteriza esta pesquisa como original, constata-se a necessidade de novos estudos para complementar esta situação, já que estudantes de TDAH fazem parte da inclusão e estão presentes em todas as fases escolares. No componente curricular química, a inclusão deve ser melhor trabalhada, em benefício do estudante, para que a aprendizagem deste seja significativa.

O último objetivo, de refletir como está sendo a inclusão/aprendizagem de alunos com TDAH no componente curricular de química, em uma escola da rede pública de ensino, a partir da interpretação do questionário respondido pelos estudantes da referida escola, encontrou-se que nem sempre os alunos sentem-se confortáveis em manifestar-se oralmente ou não para tirar dúvidas com o professor, que a diversificação das aulas é importante, bem como a diversificação das atividades avaliativas. Observa-se também certa insegurança ao responder o questionário, sendo a maioria das respostas de múltipla escolha marcada com "às vezes", o que reflete segundo Mattos e Barkley (2020) características do indivíduo com TDAH. A não participação da pesquisa também pode ou não, refletir por parte dos responsáveis a negação do transtorno do filho ou apenas a falta de conhecimento deste transtorno.

Este estudo poderia ser aprofundado ao envolver os demais docentes que trabalham com estudantes com TDAH se efetivamente incluírem esses nas suas aulas, desde a posição em que estes ocupam em sala de aula e também quanto ao relacionamento deste com o estudante. Seria interessante também investigar se todos docentes envolvidos com estudantes com TDAH conhecem este transtorno e sabem diferenciá-lo de mera falta de limites, ou indisciplina. Isso poderia ser trabalhado na semana de capacitação/formação escolar, de forma geral por profissionais que tenham certo conhecimento do assunto em pauta. A troca de experiências entre os docentes que já trabalharam/trabalham com estudantes inclusos, especificamente os diagnosticados com TDAH é válida e pode auxiliar os docentes que trabalharão com esses estudantes posteriormente, principalmente depois de conhecer as características principais do TDAH.

O vínculo afetivo criado entre professor/estudante é importante, mostrando que a relação destes auxilia muito no desenvolvimento da aprendizagem já que o estudante se sente acolhido e conseqüentemente mais à vontade para tirar dúvidas e conversar com o professor. Isso não é diferente com o estudante com TDAH e, talvez, muito mais importante para ele, já que muitos já são taxados de indisciplinados, preguiçosos e acomodados, então a capacidade de questionar sem se sentir constrangido é de grande valia para a aprendizagem.

Por fim, também há a necessidade da formação continuada²⁴ para os docentes e outros profissionais que trabalham com estudantes inclusos, especificamente esses com TDAH, provendo trocas de informações, atividades, metodologias e boas práticas que incentivem a aprendizagem significativa e que, de fato, tornem essa estudante parte dessa aprendizagem.

²⁴ **O que é Capacitação?** Adquirir o conhecimento técnico sobre determinado assunto, seja de maneira teórica ou prática, operacional ou para desenvolvimento e produção de bens e serviços, através de processos educacionais exigidos pelo mercado. **O que é Formação?** Formar profissionais legalmente habilitados e capazes de repassar conhecimento, de modo que possua conformidade com as Normas Regulamentadoras Aplicáveis ao assunto. Disponível em: <https://www.rescuecursos.com/saiba-a-diferenca-entre-formacao-capitacao-e-qualificacao/> Acesso em: 26 de nov. 2022. **O que é formação continuada?** Trata-se de um esforço contínuo de profissionalização que pode acontecer dentro da faculdade ou fora dela. Ou seja, estamos falando tanto de cursos de pós-graduação quanto de eventos, grupos de estudo, palestras e outras iniciativas que possam desenvolver seus potenciais. Disponível em: <https://blog.pitagoras.com.br/formacao-continuada/> Acesso em: 26 de nov.2022.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, M. L. P. de. **Perfil dos estudantes que frequentam as salas de recursos multifuncionais das escolas estaduais do Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 2020.
- ANDRADE, R.; VIANA, K. S. L. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 507-522. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020014>. Acesso em: 5 jul. 2021.
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK J. D.; HANESIAN H. **Psicologia educativa: un punto de vista cognitivo**. 2. ed. México: Trillas, 1983.
- AUSBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. 1. Ed. PT-467 – janeiro de 2003.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. L. A. R.A. Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARKLEY, R. **TDAH: transtorno do déficit de Atenção com Hiperatividade**. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.
- BATISTA, Carolina. **Exercício de Estequiometria**. 2021. Disponível em: <https://bit.ly/36gX2Qq> . Acesso: 12 de jun. 2021.
- BAZON, F. V. M. et al. Formação de formadores e suas significações para a educação inclusiva 1.1 - Apoio financeiro: Processo 2015/21617-1, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). **Educação e Pesquisa [online]**. v. 44, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844176672>. Acesso em: 6 jul. 2021.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases (LDB)** de 1996. Brasília, DF, 1996
- BRASIL. Ministério da Educação. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**; MEC/SEESP, junho de 2008.
- BRASIL. **Lei n. 13.146**, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão de Pessoas com deficiência. Brasília, DF, 2015.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Brasília: MEC/CNE, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-matematica>. Acesso em: 29 mar. 2021.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Secretaria da Educação Básica. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 30 mar. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020**. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>. Acesso em: 01 ago. 2021.

BURRESON, J.; COUTEUR P. L. **Os botões de Napoleão, as 17 moléculas que mudaram a história**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2006.

BUSATTA, C. A. **A sala de aula de química: um estudo a respeito da educação especial e inclusiva de alunos surdos**. Tese (Doutorado em Química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. p.165. 2016.

CARVALHO, Rosita Édler. **Educação Inclusiva: Com os Pingos nos “is”**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

CHASSOT, A. **Para quem (m) é Útil o Ensino**. Canoas: Ed. Da Ulbra, 1998.

CHIZZOTTI, A. **A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Rio de Janeiro. Vozes. 2006.

CICUTO, Camila Aparecida Tolentino; MIRANDA, Ana Carolina Gomes; CHAGAS, Sinara da Silva. Uma abordagem centrada no aluno para ensinar Química: estimulando a participação ativa e autônoma dos alunos. **Ciência & Educação (Bauru) [online]**. 2019, v. 25, n. 4, p. 1035-1045. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190040012>. Acesso em: 5 jul. 2021.

CREPPE, C. H. **Ensino de química orgânica para deficientes visuais empregando modelo molecular**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”. Duque de Caxias. p. 123. 2009.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; JOHNSON, Curtis W. **Inovação na sala de aula: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender**. Tradução de Rodrigo Sardenber. Ed. atual e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2012.

DSM-5. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. American Psychiatric Association. Tradução de Maria Inês Correa Nascimento et. al. Revisão Técnica de Aristides Volpato Cordioli et. al. Disponível em: <http://www.niip.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Manual-Diagnostico-e-Estatistico-de-Transtornos-Mentais-DSM-5-1-pdf.pdf>. Acesso em: 19 abr.2021

ENRICONE, J. R. **Caracterização da Leitura e Funções Neuropsicológicas de Estudantes com TDAH**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p.164. 2017.

FLOGÍSTICO. Significado de Flogístico. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/flogistico/> Acesso: 13 jun. 2021.

FRASÃO, Dilva. **Biografia de Paracelso**. 2021. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/paracelso/>. Acesso em: 13 nov. 2021.

FREITAS, S. V. D. H. **Inclusão de pessoas com deficiência na educação superior: contribuições para implementação de uma gestão inclusiva para instituições comunitárias de**

educação superior. Tese (Doutorado em Educação). Universidade La Salle, Canoas, p.180. 2019.

FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ – FIOCRUZ. **Marco de Ação de Dakar**. Acesso em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/marco-de-acao-de-dakar>. Disponível em: 19 jul. 2021.

GABARINO, Mariana Ines. Queixa escolar e gênero: a (des)construção de estereótipos na educação. **Revista Brasileira de Educação** [online]. 2021, v. 26, Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782021260011>. Acesso em: 12 jul. 2021.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org). Métodos de Pesquisa – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOVBR. Ministério da Educação. **Jogos ajudam estudantes a ter mais atenção e concentração**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/36075>. Acesso em: 13 jul. 2021.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Plataforma Digital do Colégio. Disponível em: <http://www.toocastelobranco.seed.pr.gov.br/modules/noticias/#>. Acesso em: 12 jul. 2021.

HUETE, J.C.S.; BRAVO, J. A. F. **O Ensino da matemática**: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas; tradução Ernani Rosa-Porto Alegre: Artmed, 2006.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa**: guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LAKATOS, E.M. MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. - São Paulo, Atlas 2003.

LIMA, L. Lógica matemática In: **Treze viagens pelo mundo da matemática**. SÁ, Carlos Correia; ROCHA, Jorge (editores). - Rio de Janeiro: SBM, 2012.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: o que é? por quê? como fazer? São Paulo: Moderna, 2003. — (Coleção cotidiano escolar).

MARIN, D. P. **Educação inclusiva no Brasil e na Colômbia**: pesquisa comparativa sobre políticas públicas. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Estadual de Maringá. Maringá, p.110. 2020.

MATTOS, P. **No mundo da lua**: 100 perguntas e respostas sobre o Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

MELO, E. S. de. **Ações colaborativas em contexto escolar**: desafios e possibilidades do ensino de química para alunos com deficiência visual. Dissertação (Mestrado em Educação

Especial). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, p. 137. 2020.

MENESES, Fábila Maria Gomes de; NUÑEZ, Isauro Beltrán. Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo. **Ciência & Educação (Bauru) [online]**. 2018, v.24, n.1, p.175-190. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180010012>. Acesso em: 5 jul. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MÓL, G. de S e SANTOS, W. L. P. dos (coords.). **Química na Sociedade, módulos 1 e 2**. Brasília, Editora da Universidade de Brasília, 2005.

MONTEIRO, D. H. **Entre normalidades e anormalidades**: os possíveis estigmas atribuídos aos estudantes considerados portadores do TDAH, nas escolas municipais do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p.78. 2020.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S.. **Aprendizagem significativa**: a teoria de aprendizagem de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. Aula Inaugural do Programa de Pós-graduação e Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. **Revista Cultural La Laguna Espanha**, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 20 de jul. 2021.

MORENO, Julián e MURILLO, Wilmar de Jesús. Jogo de Carbonos: uma Estratégia Didática para o Ensino de Química Orgânica para Propiciar a Inclusão de Estudantes do Ensino Médio Com Deficiências Diversas. **Revista Brasileira de Educação Especial** [online]. 2018, v. 24, n. 4, p. 567-582. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-65382418000500007>. Acesso em: 5 jul. 2021.

NEHMI, V. **Química**. 5. ed. V. único. São Paulo: Ática, 1997.

NÓVOA, Antonio. **Professores Imagens do futuro presente**. EDUCA: Lisboa, 2009.

OLIVEIRA Luiz Henrique Milagres de; CARVALHO Regina Simplício. Um olhar sobre a história da química no Brasil **Revista Ponto de Vista** - v. 3, n. 27. Disponível: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/outubro2011/quimica_artigos/olhar_hist_quim_brasil_art.pdf. Acesso: 06 jul. 2021.

OMOTE, Sadao. Normalização, integração, inclusão...**Revista Ponto de Vista**. 1999, v.1. n.1, p.4-13. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/pontodevista/article/view/1042/1524>. Acesso: 01 ago. 2021.

ONU. Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes. **Resolução ONU 3.447, 1975**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/dec_def.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

ORMELEZI, E. M. et. al. O aprender interrompido: impasses na constituição da subjetividade. In: **Aprendizagem Significativa**: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. Elcie F. Salzano Masini, Marco Antonio Moreira. 1. ed. São Paulo: Vetor, 2008.

PEREIRA, C. S. **Desempenho ortográfico de estudantes com tdah**: um estudo sobre a tipologia de erros da língua portuguesa. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 80. 2017.

PERON, C. et. al. O uso da experimentação como estratégia didático pedagógica para o ensino de química. In: **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**. Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1105-1.pdf>. Acesso em: 14 out. 2020.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006.

PONTES Edel Alexandre Silva Pontes. A linguagem universal: matemática, suas origens, símbolos e atributos v.8 n.12, p.181-192. 2019. **Revista Psicologia & Saberes**. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/index.php/psicologia/article/view/1085>. Acesso em: 29 mar. 2021.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO – PPP. **Colégio Estadual Presidente Castelo Branco**. 2018.

RAMOS, Tatiana Costa; MENDONÇA, Paula Cristina Cardoso; MOZZER, Nilmara Braga. Argumentação de estudantes na criação e crítica de analogias sobre o Modelo Atômico de Thomson. **Ciência & Educação (Bauru)** [online]. 2019, v. 25, n. 3, p. 607-624. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030003>. Acesso em: 5 jul. 2021.

ROQUE, Nídia Franca; SILVA, José Luis P. B. A Linguagem Química e o Ensino da Química Orgânica. **Quim. Nova**, vol. 31, nº. 4, p. 921-923, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/b4nKFbZSwDVNcfB6cxXRdPP/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 13 nov. 2021.

ROSA, Livia Maria Ribeiro; SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva. **Ciência & Educação (Bauru)** [online]. 2017, v. 23, n. 1, p. 51-70. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170010004>. Acesso em: 5 jul. 2021.

SANTOS, Mayara de Carvalho; ALMEIDA, Larissa Rocha; SANTOS, Pedro Faria dos. O Ensino Contextualizado de Interações Intermoleculares a partir da Temática dos Adoçantes. **Ciência & Educação (Bauru)** [online]. 2020, v. 26. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200028>. Acesso em: 5 jul. 2021.

SANTOS, José Ailton dos. **Desenvolvimento do pensamento matemático: resolução de problemas de raciocínio lógico-matemático no Ensino Fundamental**. 2018. 124 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/3390>. Acesso em: 05 abr. 2021.

SCHEFFER, E. W. O. **Química: ciência e componente curricular, uma abordagem histórica**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p.218. 1997.

SIGNOR, Rita de Cassia Fernandes; BERBERIAN, Ana Paula; SANTANA, Ana Paula. A medicalização da educação: implicações para a constituição do sujeito/aprendiz. **Educação e Pesquisa [online]**. 2017, v. 43, n. 3, p. 743-763. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201610146773>. Acesso em: 4 jul. 2021.

SILLOGISMO. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/silogismo/>. Acesso em: 29 mai.2021.

SILVA, Adrianny Costa da; COQUEIRO Josianne Teles de Abreu. Alfabetização e letramento da matemática na perspectiva da inclusão. **Instrumento**, v. 22, n. 1, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/revistainstrumento/issue/view/1430>. Acesso em: 13 abr. 2021.

SILVA, A. B. B. **Mentes Inquietas: TDAH: desatenção, hiperatividade e impulsividade**. 4. ed. São Paulo: Globo, 2014.

SILVA, A. G.; JUNG, H. S.; SILVA, L. Q. A inclusão no Ensino Superior a partir da perspectiva do Sujeito. **Revista Intersaberes**, vol. 14, n. 33, p. 710-722, 2019. Disponível em: <https://uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/viewFile/710/414386>. Acesso em: 21 out. 2020.

SILVA, Izabel Penteado Dias da; BATISTA, Cecília Guarnieri. Crianças agitadas/desatentas: modelos de explicação1 **Pro-Posições [online]**, v. 31, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2017-0184>. Acesso em: 4 jul. 2021.

SILVA, Vitor de Almeida; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web. **Ciência & Educação (Bauru) [online]**, v. 24, n. 3, p. 639-657, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030007>. Acesso em: 5 jul. 2021.

SOENTGEN, J.; HILBERT, K. A química dos povos indígenas da América do Sul. *Química Nova*, v. 39, n. 9, p. 1141- 1150, 2016. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/AG20160200.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SOUZA, C. M. da. **Ansiedade e desempenho escolar no ensino médio integrado**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Sapucaí- Univás- Pouso Alegre: p. 80, 2020.

TOTVS. Inteligência artificial: o guia completo sobre o assunto! **Equipe Totvs**, 2021. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/inovacoes/o-que-e-inteligencia-artificial/> Acesso em: 20 de abril de 2021.

TÜRCKE, C. **Hiperativos!**: Abaixo a cultura do déficit de atenção. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2016

UNESCO. **Declaração de Salamanca e enquadramento da Acção, na área das necessidades educativas especiais**. In: Conferência Mundial sobre necessidades educativas especiais: acesso e qualidade. Salamanca, Espanha: Unesco, 1994. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394/PDF/139394por.pdf.multi>. Acesso em: 27 jul. 2021.

UNESCO. **Educação para todos**: o compromisso de Dakar. Texto adotado pelo Fórum Mundial de Educação. Dakar, 2000. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127509>. Acesso em: 18 jul. 2021

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química essencial**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos Porto Alegre: Bookman, 2005

YOSHIKAWA, R. C. dos Santos. **Contradições na atividade de aprendizagem em ciências**: uma crítica à “inclusão” de alunos com deficiência visual. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2020

ZABOT, L. A. Química com arte: uma breve história da ciência química. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, 2014- versão on-line ISBN 978-85-8015-080-3. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_qui_artigo_loizete_aparecida_maria_andrade.pdf . Acesso em: 05 jul. 2021.

**APÊNDICE A – Carta de Solicitação de Pesquisa e Uso de Nome e Imagem da
Instituição de Ensino**

Toledo, 27 de julho de 2021.

Prezado Sr. Diretor Domenício Ferreira Coelho

**CARTA DE SOLICITAÇÃO DE PESQUISA E USO DE NOME E IMAGENS DA
INSTITUIÇÃO DE ENSINO**

Eu, **SOLANE CRISTINA FELICETTI SANTIN**, portador/a do documento de identidade 6.713.783-3, vinculado/a ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Educação da Universidade La Salle- Canoas RS, venho por meio desta solicitar autorização ao **COLÉGIO ESTADUAL PRESIDENTE CASTELO BRANCO - PREMEN**, Toledo PR para realização da minha pesquisa de dissertação sobre **O ENSINAR E APRENDER QUÍMICA COM ALUNOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO/HIPERATIVIDADE**, orientada pela docente **PROFA. DRA. HILDEGARD SUSANA JUNG**.

O objetivo da pesquisa consiste em “Analisar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, no componente curricular química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado Paraná”.

Quaisquer dúvidas poderão ser dirimidas através do e-mail: solanesantin@gmail.com.



Pesquisador/a (assinatura)



Orientador/a (assinatura)

APÊNDICE B – Carta de Autorização de Pesquisa e Uso de Imagem da Instituição de Ensino

 ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COLÉGIO ESTADUAL PRESIDENTE CASTELO BRANCO - ENSINO MÉDIO, NORMAL E PROFISSIONAL
Rua: Guaíra 3275, Jardim La Salle Cx.P.441 Fonefax: (0**45) 3252-2174 / 3252-0401
E-mail: toccastelobranco@seed.pr.gov.br SITE: www.tocastelobranco.seed.pr.gov.br Toledo-PR CEP: 85903-220

ENSINO MÉDIO, NORMAL E PROFISSIONAL
Rua: Guaíra, 3275 - Jd. La Salle
Tel.: (45) 3252-2174 - 3252-0401
CEP: 85903-220 - TOLEDO - PARANÁ
toocastelobranco@seed.pr.gov.br

2021-08-30 09:59:46

CARTA DE AUTORIZAÇÃO

A Direção do Colégio Estadual Presidente Castelo Branco – Ensino Médio, Normal e Profissional, AUTORIZA a Professora **Solane Cristina Felicetti Santin** portadora do documento de identidade 6.713.783-3, usar o Nome e Imagens referente ao Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, para a realização da pesquisa de dissertação. .
Firmo a presente.

Toledo, 27 de julho de 2021.


Doménicio Ferreira Coelho
Diretor - RG: 4.005.522-9
Res. nº 01839/16 - DOE 11/05/16

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA QUESTIONÁRIO DE ACORDO COM A RES 466/12 DO CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA

UNIVERSIDADE LA SALLE
CANOAS/RS - BRASIL

Título da pesquisa: APRENDER QUÍMICA: ALUNOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO/HIPERATIVIDADE

O seu filho(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada: **“APRENDER QUÍMICA: ALUNOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO/HIPERATIVIDADE”**, desenvolvida pelo pesquisador responsável **professora mestranda** do PPG da Universidade LaSalle de Canoas RS **SOLANE CRISTINA FELICETTI SANTIN** e pela pesquisadora orientadora Prof. Dra. Hildegard Susana Jung.

A pesquisa tem por objetivo analisar o processo de aprendizagem dos alunos com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade, no componente curricular química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado Paraná.

A investigação justifica-se, pois, o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade vem sendo cada vez mais diagnosticado em ambientes escolares. Essa dificuldade vem se apresentando nesses meios, levando professores, pais e mesmo colegas de turma a refletir sobre o que envolve essa dificuldade.

Como trabalhar com alunos com essa dificuldade, para que eles tenham uma aprendizagem significativa e que esta possa contribuir para a construção do seu conhecimento, e como esse conhecimento é construído, é um dos focos dessa pesquisa. Os resultados da pesquisa terão como benefícios estudos científicos no que compete à aprendizagem de alunos com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade e a identificação de ações futuras para que haja uma aprendizagem significativa por parte desses estudantes.

O convite para a participação do seu(sua) filho(a) se deve ao seu diagnóstico médico de TDAH. Caso o(a)s senhor(a)(es) permita(m) que seu (sua) filho(a) participe desta pesquisa, ele será submetido a responder um questionário composto por perguntas dissertativas e objetivas sobre a aprendizagem dele na disciplina de química.

O tempo previsto para a participação dele é de aproximadamente 25 minutos e será aplicado durante a aula de química desta pesquisadora, no estabelecimento de ensino no qual seu filho estuda.

Ao responder o questionário, podem haver desconfortos, ansiedade ou exposição, já que somente alguns estudantes serão submetidos ao questionário. Contudo, caso algum desconforto ou sinais de ansiedade apareçam, o mesmo será atendido e amparado pela presente pesquisadora, que acompanhará o preenchimento do questionário para minimizar os possíveis desconfortos que possam eventualmente surgir. O participante da pesquisa receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes da pesquisa.

A participação é totalmente voluntária, assim como a não participação ou desistência após ingressar na pesquisa, o que não implicará em nenhum tipo de prejuízo para o participante. Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela participação no estudo e o participante não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.

A participação do seu filho(a) é voluntária na pesquisa e será em forma de resposta ao questionário impresso, realizado de maneira anônima (sem identificação). Importante ressaltar que a participação nesta pesquisa não acarreta em nenhum benefício financeiro direto ou indireto aos participantes, porém, contribuirá para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado e os seus resultados poderão auxiliar o desenvolvimento de estudos futuros. Qualquer eventual custo financeiro fica a cargo desta pesquisadora.

Todos os dados e informações que o (a) senhor (a) (es) e/ou ele nos fornecer serão guardados de forma sigilosa. Garantimos a confidencialidade e a privacidade dos dados e das informações. Todas as informações que o(a)s senhor(a)(es) e/ou ele nos fornecer ou que sejam conseguidas por esta pesquisa, serão utilizadas somente para esta finalidade. O material da pesquisa com os dados e informações será armazenado em local seguro e guardado em arquivo. Qualquer dado que possa identificar ou constranger o seu filho(a), será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa.

A participação do seu (sua) filho(a) não é obrigatória sendo que, a qualquer momento da pesquisa, o senhor (a) (es) e/ou ele(a) poderão desistir e retirar o consentimento / assentimento. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Se você decidir retirar esse consentimento, o senhor (a) (es) e seu (sua) filho (a) não terão nenhum prejuízo para sua relação com a pesquisadora, com a Universidade La Salle ou com o Colégio Estadual Presidente Castelo Branco. Em caso de recusa, vocês não serão penalizados.

A participação do seu filho(a) nesta pesquisa bem como a de todas as partes envolvidas será voluntária, não havendo remuneração/pagamento. No caso de algum gasto resultante da participação do seu filho(a) na pesquisa e dela decorrentes, ele(a) será ressarcido, ou seja, a pesquisadora responsável cobrirá todas as despesas e de seus acompanhantes, quando for o caso.

Se ele (a) sofrer qualquer dano resultante da participação neste estudo, sendo ele imediato ou tardio, previsto ou não, ele(a) tem direito a assistência imediata, integral e gratuita, pelo tempo que for necessário.

Ao assinar este termo de consentimento, o(a)s senhor(a)(es) não estará(ão) abrindo mão de nenhum direito legal do seu filho (a), incluindo o direito de buscar indenização por danos e assistência completa por lesões resultantes da participação neste estudo.

Os resultados obtidos com esta pesquisa serão transformados em informações científicas. Portanto, há a possibilidade de eles serem apresentados em seminários, congressos e similares, entretanto, os dados/informações obtidos por meio da participação do seu filho (a) serão confidenciais e sigilosos, não possibilitando a identificação dele.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade La Salle (CEP). O Comitê de Ética, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Pesquisa, é um colegiado interdisciplinar e independente, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses de participantes de pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro dos padrões éticos. Para garantir os padrões éticos da pesquisa, os tópicos anteriores concedem requisitos mínimos para manter sua integridade e dignidade na pesquisa.

O resultado da pesquisa estará à disposição na dissertação que esta pesquisa vai gerar e estará disponível, tanto na Universidade La Salle de Canoas/RS como no Colégio Estadual Presidente Castelo Branco de Toledo/PR, após a defesa da mesma.

Todas as dúvidas poderão ser esclarecidas antes e durante o curso da pesquisa, através do contato com a pesquisadora responsável:

Prof. SOLANE CRISTINA FELICETTI SANTIN telefone:(45) 99802-43000 e-mail: solanesantin@gmail.com.

Orientadora: Prof. Dra. Hildegard Susana Jung telefone: (51) 99076320 e-mail: hildegard.jung@unilasalle.edu.br

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade La Salle
E-mail: cep.unilasalle@unilasalle.edu.br Telefone: 51 3476.8452
Local de atendimento: 3º andar do Prédio 6
Av. Victor Barreto, 2288, Centro - Canoas RS, 92010-000

Horários de funcionamento:

Segunda-feira: 14h às 18h

Terça-feira: 14h às 20h

Quarta-feira: 10h às 12h - 14h às 18h

Quinta-feira: 14h às 20h

Sexta-feira: 14h às 19h

Após ser esclarecido(a) sobre as informações do projeto, se o(a)(s) senhor(a)(es) aceitar(em) que o seu (sua) filho(a) participe desta pesquisa, o(a)(s) senhor(a)(es) deve(m) preencher e assinar este documento que está elaborado em duas vias; uma via deste Termo de Consentimento ficará com o(a)(s) senhor(a)(es) e a outra ficará com a pesquisadora. Este consentimento possui mais de uma página, portanto, solicitamos sua assinatura (rubrica) em todas elas.

Assinatura dos pais / responsáveis

Telefone e e-mail de contato

(se aplicável)

Pesquisadora responsável

APÊNDICE D – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) PARA QUESTIONÁRIO DE ACORDO COM A RES 466/12 DO CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA

**UNIVERSIDADE LA SALLE
CANOAS/RS - BRASIL**

Título da pesquisa: APRENDER QUÍMICA: ALUNOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO/HIPERATIVIDADE

Prezado aluno (a) da Rede Estadual de Ensino do Paraná. Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa com o título **APRENDER QUÍMICA: ALUNOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO / HIPERATIVIDADE**. Esta pesquisa é desenvolvida sob responsabilidade da pesquisadora professora SOLANE CRISTINA FELICETTI SANTIN, mestranda do PPG de Educação da Universidade La Salle de Canoas/RS.

A pesquisa tem por objetivo analisar o processo de aprendizagem dos alunos com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade, no componente curricular química, no 2º ano do ensino médio de uma escola estadual situada em Toledo, no estado Paraná. Para isso, contamos com sua importante participação voluntária para o autopreenchimento do questionário a seguir, que levará em torno de 25 minutos e será aplicado durante a aula de química desta pesquisadora, no estabelecimento de ensino no qual você estuda.

A investigação justifica-se, pois, o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade vem sendo cada vez mais diagnosticado em ambientes escolares. Essa dificuldade vem se apresentando nesses meios, levando professores, pais e mesmo colegas de turma a refletir sobre o que envolve essa dificuldade.

Como trabalhar com alunos com essa dificuldade, para que eles tenham uma aprendizagem significativa e que esta possa contribuir para a construção do seu conhecimento, e como esse conhecimento é construído, é um dos focos dessa pesquisa. Os resultados da pesquisa terão como benefícios estudos científicos no que compete à aprendizagem de alunos com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade e a identificação de ações futuras para que haja uma aprendizagem significativa por parte desses estudantes.

Sua participação é voluntária na pesquisa e será em forma de resposta ao questionário impresso, realizado de maneira anônima (sem identificação). Importante ressaltar que a participação nesta pesquisa não acarreta em nenhum benefício financeiro direto ou indireto aos participantes, porém, contribuirá para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado e os seus resultados poderão auxiliar o desenvolvimento de estudos futuros. Qualquer eventual custo financeiro fica a cargo desta pesquisadora.

Ao responder o questionário, podem haver desconfortos nos participantes do estudo. Contudo, caso algum desconforto apareça, o mesmo será atendido e amparado pela presente pesquisadora, que acompanhará o preenchimento do questionário para minimizar os possíveis desconfortos que possam eventualmente surgir. O participante da pesquisa receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes da pesquisa.

A participação é totalmente voluntária, assim como a não participação ou desistência após ingressar na pesquisa, o que não implicará em nenhum tipo de prejuízo para o participante.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela participação no estudo e o participante não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.

A confidencialidade dos dados de identificação pessoal dos participantes será preservada, e os resultados serão divulgados de maneira agrupada, sem identificação. Salientamos que as informações prestadas serão usadas única e exclusivamente para fins dessa pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Qualquer dúvida quanto à interpretação das questões será sanada pela pesquisadora, bem como dúvidas que poderão aparecer no decorrer da resolução do questionário. Em caso de qualquer desconforto que não possa ser sanado pela pesquisadora será contactado o responsável pelo menor para providências posteriores.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade La Salle (CEP). O Comitê de Ética, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Pesquisa, é um colegiado interdisciplinar e independente, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses de participantes de pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro dos padrões éticos. Para garantir os padrões éticos da pesquisa, os tópicos anteriores concedem requisitos mínimos para manter sua integridade e dignidade na pesquisa.

O material obtido através de sua participação voluntária nesta pesquisa, bem como todos os dados auferidos pelo questionário, serão utilizados unicamente para essa pesquisa e serão destruídos/descartados ao término desse estudo.

O resultado da pesquisa estará à disposição na dissertação que esta pesquisa vai gerar: **APRENDER QUÍMICA: ALUNOS DIAGNOSTICADOS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO/HIPERATIVIDADE** que estará disponível, tanto na Universidade La Salle de Canoas/RS como no Colégio Estadual Presidente Castelo Branco de Toledo/PR, após a defesa da mesma.

Você receberá uma via deste documento, assinada por você, seu representante legal e por esta pesquisadora, rubricada em todas as páginas por todas as partes. Todas as dúvidas poderão ser esclarecidas antes e durante o curso da pesquisa, através do contato com a pesquisadora responsável:

Prof. SOLANE CRISTINA FELICETTI SANTIN telefone:(45) 99802-43000 e-mail: solanesantin@gmail.com.

Orientadora: PROF. DRA. HILDEGARD SUSANA JUNG telefone: (51) 99076320 e-mail: hildegard.jung@unilasalle.edu.br

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade La Salle

E-mail: cep.unilasalle@unilasalle.edu.br Telefone: 51 3476.8452

Local de atendimento: 3º andar do Prédio 6

Av. Victor Barreto, 2288, Centro - Canoas RS, 92010-000

APÊNDICE E – Questionário Relativo às Informações dos Participantes do Estudo**QUESTIONÁRIO RELATIVO ÀS INFORMAÇÕES DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO**

1- Sexo

☐ masculino ☐ feminino

2- Idade

☐ 14 anos ☐ 15 anos ☐ 16 anos ☐ 17 anos ☐ mais de 17 anos ☐ outros

3- Já reprovou alguma vez? Se sim, quantas vezes?

☐ Não ☐ Sim ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ mais de 3 vezes ☐ outros

4- Leia com atenção as alternativas abaixo e assinale aquela(s) que você se identifica.

☐ Frequentemente não presto atenção em detalhes ou cometo erros por descuido em tarefas escolares, no trabalho ou durante outras atividades.

☐ Frequentemente tenho dificuldade de manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas.

☐ Frequentemente eu pareço não escutar quando alguém me dirige a palavra diretamente.

☐ Frequentemente eu não sigo instruções até o fim e não consigo terminar trabalhos escolares, tarefas ou deveres no local de trabalho.

☐ Frequentemente tenho dificuldade para organizar tarefas e atividades.

☐ Frequentemente evito, não gosto ou reluto em se envolver em tarefas que exijam esforço mental prolongado.

☐ Frequentemente eu perco coisas necessárias para tarefas ou atividades.

☐ Com frequência sou facilmente distraído por estímulos externos.

☐ Com frequência sou esquecido em relação a atividades cotidianas.

☐ Frequentemente remexo ou batuco as mãos ou os pés ou me contorço na cadeira.

☐ Frequentemente me levanto da cadeira em situações em que se espera que eu permaneça sentado.

☐ Frequentemente eu corro ou subo nas coisas em situações em que isso é inapropriado (sensação interna de nervosismo, inquietação ou impaciência).

☐ Com frequência sou incapaz de brincar ou me envolver em atividades de lazer calmamente.

- ☐ Não consigo ou me sinto desconfortável em ficar parado por muito tempo, como em restaurantes, reuniões.
- ☐ Frequentemente falo demais.
- ☐ Frequentemente deixo escapar uma resposta antes que a pergunta tenha sido concluída.
- ☐ Frequentemente tenho dificuldade para esperar a minha vez.
- ☐ Frequentemente interrompo ou me intrometo em conversas.
- ☐ Frequentemente tenho dificuldade de manter o foco.
- ☐ Tomo decisões importantes sem considerações acerca das consequências no longo prazo.
- ☐ Costumo sentir-me irritado com frequência.
- ☐ Frequentemente tenho atitudes de oposição em relação a realização de tarefas.

5- Você sabe o que significa TDAH? Se sim, já buscou fontes de informações sobre o assunto (livros, reportagens, vídeos) para entender essa dificuldade e como controlá-la?

6- Em qual (is) habilidades abaixo vem tem mais dificuldade?

- | | | |
|----------------------------------|---|--|
| ☐ Leitura | ☐ Interpretação | ☐ Análise de imagem |
| ☐ Cálculo | ☐ Registro/escrita | ☐ outros |

7 - Que tipo de aulas você consegue prestar atenção (manter o foco) no componente curricular química?

- | | |
|---|---|
| ☐ expositiva no quadro negro | ☐ expositiva com slides |
| ☐ leitura no quadro negro | ☐ vídeos explicativos de apoio |
| ☐ resolução conjunta de exercícios | ☐ aula prática em laboratório |
| ☐ seminários | ☐ pesquisas de material |
| ☐ outros | |

8 - Você faz uso de alguma medicação para manter a concentração?

- ☐ sim ☐ não

Se sim qual? _____

9- Que tipo de exercícios você consegue responder/resolver com mais facilidade?

- () questões discursivas () questões objetivas
 () interpretação de imagem () interpretação gráfica
 () problemas matemáticos () outros

10- Qual (is) conteúdo (s) de química até aqui estudado você apresentou maior dificuldade de aprendizagem?

11- As aulas práticas de laboratório podem contribuir para o aprendizado no componente curricular química? Como?

12- A prática experimental facilita o entendimento da teoria trabalhada? A resolução matemática dos problemas fica mais clara com experimentos realizados em laboratório?

13- Nas questões abaixo, assinale a melhor opção que responde adequadamente à questão.

- a) Trabalhos/atividades em grupo facilitam minha aprendizagem?
() sim () não () sempre () às vezes
- b) Trabalhos individuais e/ou de memorização, facilitam minha aprendizagem?
() sim () não () sempre () às vezes
- c) Trabalhos orais (seminários e provas orais) facilitam minha aprendizagem?
() sim () não () sempre () às vezes
- d) Atividades práticas em laboratório, facilitam minha aprendizagem?
() sim () não () sempre () às vezes