

Universidade Federal de Juiz de Fora  
Programa de Pós-Graduação em Química  
Doutorado em Química

**FERNANDA LUIZA DE FARIA**

A Química numa visão de Ciência integrada e sua  
contribuição para a formação cidadã: um estudo a partir de  
escolas com pedagogias diferenciadas

Juiz de Fora  
2017

**FERNANDA LUIZA DE FARIA**

**A Química numa visão de Ciência integrada e sua  
contribuição para a formação cidadã: um estudo a partir de  
escolas com pedagogias diferenciadas**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química, área de concentração: Química, da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Química.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ivoni de Freitas Reis

Juiz de Fora  
2017

# AGRADECIMENTOS

---

Mais uma importante etapa da minha vida está sendo concluída. Essa grande jornada que foi o doutorado contou com muitos risos, choros, incertezas e reflexões, vivências inesquecíveis que me levaram até esse momento. Essa caminhada não foi possível sem a ajuda de muitas pessoas importantes, é hora de agradecê-las. Primeiramente agradeço a Deus por me guiar e me manter sempre forte para superar as dificuldades. A professora Ivoni de Freitas Reis, por aceitar caminhar junto comigo em mais essa jornada, me instigando sempre a ir além do que eu achava que poderia, contribuindo para a minha formação profissional e humana. A minha família por sempre estar ao meu lado e acreditar em mim. Ao Guilherme pelo amor e companheirismo e a sua família pelo apoio e carinho. Aos meus amigos pelas risadas que tornaram essa jornada mais leve e pelos sábios conselhos sobre a docência e sobre a vida. Ao nosso Grupo de Estudo em Educação em Química (GEEDUQ) pelo grande aprendizado. A professora Carla Morais por me acolher em sua Universidade, contribuindo muito para a minha formação. Ao Programa de Pós-Graduação em Química da UFJF, pela oportunidade de realização desse doutorado e a Capes, pelo apoio financeiro e pela oportunidade de fazer parte do meu doutorado no exterior. Aos professores Nilma Soares da Silva, Gerson de Souza Mól, Rita de Cássia Reis e Graziela Piccoli Richetti por proporcionarem contribuições ricas a este trabalho. A toda a comunidade da Escola Paineira Waldorf, da Escola da Ponte e da Escola Meimei, especialmente aos alunos e aos professores que participaram dessa pesquisa, por me receberem tão bem em sua instituição, possibilitando a realização desta tese e por proporcionar-me vivências inesquecíveis. A todos que de forma direta ou indireta contribuíram para que a conquista deste grande sonho acontecesse, muito obrigada.

“Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas.

Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do voo. Pássaros engaiolados são pássaros sob controle. Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser. Pássaros engaiolados sempre têm um dono.

Deixaram de ser pássaros. Porque a essência dos pássaros é o voo.

Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são pássaros em voo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o voo, isso elas não podem fazer, porque o voo já nasce dentro dos pássaros.

O voo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado”.

Rubem Alves

**Por mais escolas que são asas!**

# RESUMO

---

Uma escola que busca estabelecer uma pedagogia diferenciada, cuja trajetória vem romper com os programas anuais massivos e respeitar a individualidade do aluno em seu percurso, merece e demanda toda a atenção dos educadores do século XXI. Assim, o presente estudo vem investigar escolas que apresentam pedagogias de ensino diferenciadas, mas que se sustentam em propostas que têm como objetivo o ensino para todos. Sob o âmbito do Ensino de Química, o objetivo deste estudo foi investigar como o saber químico é trabalhado no Ensino Fundamental em uma Escola Waldorf, uma Escola Montessori e na Escola da Ponte. Buscamos ainda como os alunos dessas três instituições compreendem a Química nas suas relações interdisciplinares e possíveis aplicações na sociedade. Os ambientes de pesquisa foram a Escola Paineiras Waldorf, localizada na cidade de Juiz de Fora, MG, a Escola Montessori Meimei localizada na cidade do Rio de Janeiro, RJ, e a Escola da Ponte, localizada em São Tomé de Negrelos, Portugal. Os sujeitos desta pesquisa foram alunos do Ensino Fundamental dessas três instituições e seus professores de Química. Para a construção dos dados, foram utilizados como instrumentos de pesquisa a observação e a entrevista semiestruturada. Foram observados os três espaços escolares como um todo, os materiais produzidos pelos alunos investigados e as aulas de Química, nas escolas em que haviam esse formato de ensino. Todas as observações foram compiladas em diário de campo e os materiais foram registrados por fotografia. Na Escola Paineiras Waldorf, as aulas ainda foram gravadas em áudio. Entrevistas foram realizadas com alunos e professores, sendo todas gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas. Para tratamento e análise dos dados utilizamos a Análise de Conteúdo. Nas três instituições, os resultados apontaram estratégias de ensino que contribuem para a formação cidadã, favorecendo que os alunos se tornem mais autônomos e críticos. A Escola da Ponte e a Montessori se destacaram por apresentarem formas de organização escolar diferenciadas. No caso da Escola da Ponte, vale destacar o uso de assembleias e do processo de auto avaliação. Especificamente sobre o ensino de Química, a Escola Waldorf se destacou por trazer uma metodologia de ensino mais diferenciada, com um currículo estruturado em eixos temáticos, com valorização da contextualização e da interdisciplinaridade, focado na experimentação e na observação com ênfase nos sentidos. Na Escola da Ponte e na Escola Montessori notamos um ensino de Química ainda preso ao currículo tradicional, com ênfase no conteúdo e pouca contextualização. Em virtude disso, os alunos da Escola Waldorf demonstraram estabelecer melhores relações do conteúdo químico com questões da sociedade e de outras disciplinas, o que não se fez tão presente entre os alunos da Escola da Ponte e da Escola Montessori. Este estudo tornou-se mais significativo à medida que possibilitou discussões sobre temáticas ainda pouco familiares ao contexto das pesquisas educacionais e do próprio cotidiano dos professores em geral. Além disso, foi possível salientar aspectos notáveis das três propostas pedagógicas, proporcionando ricas discussões no âmbito da Educação Básica.

Palavras-chave: Pedagogia Waldorf. Pedagogia Montessori. Escola da Ponte. Ensino Fundamental. Ensino de Química.

# ABSTRACT

---

A school that seeks to establish a differentiated pedagogy, whose trajectory breaks with the massive annual curricula and respects the individuality of the students in their learning course, deserves and demands all of the attention from the educators of the 21st century. Thus, the present study investigates schools that present differentiated teaching pedagogy and that, therefore, are based on a teaching proposal for everyone. Under the scope of the Teaching of Chemistry, the objective of this study is to investigate how the knowledge of Chemistry is worked in Elementary School in three schools: one whose teaching methods are based on Waldorf Education, one based on the Montessori method, and the 'Escola da Ponte'; and how the students of these three institutions understand chemistry in their interdisciplinary relationships and application in society. The school where the research took place were the Paineira Waldorf School, located in the city of Juiz de Fora, MG, the Montessori Meimei School, located in the city of Rio de Janeiro, RJ, and the 'Escola da Ponte', located in São Tomé de Negrelos, Portugal. The subjects were primary school students from the three institutions investigated and their Chemistry teachers. The research tools used to gather data were observation and the semistructured interview. The three school spaces were studied as a whole, as well as the materials produced by the subjects, and the chemistry in the schools that had classes as a teaching method. All observations were compiled in a field diary, the materials were recorded by means of photography and, at the Paineira Waldorf School, classes were also recorded in audio. The interview was conducted with students and teachers, all recorded in audio and later transcribed. Content Analysis was used to handle the data. The results point out that the three institutions have an education method which contributes to the formation of citizens, with more autonomous and critical students. The 'Escola da Ponte' and the Montessori schools stood out for their differentiated organization, besides the assembly and the process of self-evaluation carried out at the former. Specifically on the teaching of Chemistry, the Waldorf School excelled in bringing a more differentiated teaching, with their curriculum being structured in thematic axes, valuing contextualization and interdisciplinarity, besides focused on experimentation and observation, with an emphasis on the senses. However, at the 'Escola da Ponte' and at the Montessori schools, the teaching of Chemistry is still attached to the traditional curriculum, with an emphasis on content and poor contextualization. As a result, the Waldorf School students demonstrated a greater relationship between the contents taught with society and other subjects, which was not so prevalent in the students at the 'Escola da Ponte' and Montessori school. This study is significant in the extent that it has brought about discussions about themes which are still unfamiliar to the context of educational research and the daily life of teachers in general. In addition, it was possible to emphasize remarkable aspects of the three teaching methods that can be considered in Brazilian schools, providing rich discussions for the scope of Basic Education.

Key-words: Waldorf Education. Montessori Education. 'Escola da Ponte'. Elementary School. Chemistry Teaching.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

---

Figura 1 - Prédio do Colégio Imperial D. Pedro II, localizado na cidade do Rio de Janeiro, na época do Império .....	21
Figura 2 - Representação dos elementos Hidrogênio, Oxigênio, Nitrogênio respectivamente na obra de Montessori.....	76
Figura 3 - Imagem da Paineira Escola Waldorf .....	80
Figura 4 - Imagem da Escola da Ponte .....	82
Figura 5 - Imagem da Escola Meimei .....	85
Figura 6 - Agrupada IV .....	85
Figura 7 - Agrupada V e VI.....	86
Figura 8 - Capa do caderno de dois alunos da escola Waldorf analisada.....	104
Figura 9 - Imagem da lamparina construída na aula, produzida em um relatório por um aluno da escola Waldorf pesquisada.....	106
Figura 10 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre o teste da presença de amido nos alimentos .....	108
Figura 11 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre a experiência de desidratação do açúcar.....	109
Figura 12 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre a degustação dos açúcares .....	110
Figura 13 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre a detecção dos açúcares .....	111
Figura 14 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre a mistura de óleo e água .....	113
Figura 15 - Foto de anotação de uma aluna e foto de um trecho do livro consultado por ela, respectivamente.....	124
Figura 16 - Registros das anotações de dois alunos e registro do livro didático consultado por eles, respectivamente.....	125
Figura 17 - Imagens registradas das anotações de um aluno da Escola da Ponte referentes ao conteúdo de reações de precipitação e reações ácido-base respectivamente.....	126

Gráfico 1 - Categorias citadas pelos alunos da Paineira escola Waldorf, Escola da Ponte e Escola Montessori Meimei às duas questões sobre visão e gosto pelas Ciências .....	166
Gráfico 2 - Categorias citadas pelos alunos da Paineira escola Waldorf, Escola da Ponte e Escola Montessori Meimei sobre visão de Química.....	170



# LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1 - Categorias emergentes nas falas dos alunos Waldorf a respeito da sua visão sobre Química.....	167
Tabela 2 - Categorias emergentes nas falas dos alunos Montessori a respeito da sua visão sobre Química.....	169
Tabela 3 - Categorias emergentes nas falas dos alunos Waldorf a respeito da sua visão sobre o processo de reação Química.....	171
Tabela 4 - Categorias emergentes nas falas dos alunos da Escola da Ponte a respeito da sua visão sobre o processo de reação Química.....	174
Tabela 5 - Categorias emergentes nas falas dos alunos Montessori a respeito da sua visão sobre o processo de reação Química.....	176
Tabela 6 - Lista de disciplinas que possuem relação com os conhecimentos químicos na percepção dos alunos Waldorf.....	177
Tabela 7 - Disciplinas que possuem relação com os conhecimentos químicos na percepção dos alunos da Ponte .....	179
Tabela 8 - Lista de disciplinas que possuem relação com os conhecimentos químicos na percepção dos alunos Montessori .....	181

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBC	Conteúdo Básico Comum
CTS	Ciência – Tecnologia – Sociedade
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FEWB	Federação das Escolas Waldorf no Brasil
LBSE	Lei de Bases do Sistema Educativo de Portugal
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
OCP	Orientações Curriculares de Portugal
OMB	Organização Montessori do Brasil
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDSE	Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

# SUMÁRIO

---

<b>Introdução</b> .....	12
<b>Capítulo 1:</b> Ensino da Química na Educação Básica brasileira .....	17
1.1. O processo de disciplinarização da Química: um olhar sobre sua história.....	17
1.2. A Química nos anos finais do Ensino Fundamental: uma perspectiva de Ciências mais integradora.....	28
<b>Capítulo 2:</b> Escolas com pedagogias diferenciadas: três casos em foco .....	37
2.1. A Pedagogia Waldorf.....	39
2.2. O projeto Fazer a Ponte .....	52
2.3. A Pedagogia Montessori .....	66
<b>Capítulo 3:</b> Caminho metodológico .....	79
3.1. Caracterização do ambiente de pesquisa: as escolas investigadas.....	79
3.2. Caracterização dos sujeitos da pesquisa .....	86
3.3. Percurso e instrumentos metodológicos adotados para a construção dos dados .	90
3.4. Processo de análise dos dados .....	97
<b>Capítulo 4:</b> Ensino da Química em três escolas com pedagogias diferenciadas: os resultados das observações .....	102
4.1. Observação das aulas de Química de uma Escola Waldorf.....	102
4.2. Os círculos de estudo estabelecidos na Escola da Ponte e o Ensino de Química .....	118
4.3. As observações realizadas na Escola Montessori Meimei.....	128
<b>Capítulo 5:</b> O Ensino da Química em três escolas com pedagogias diferenciadas: os resultados das entrevistas.....	137
5.1. O Ensino de Química na perspectiva do professor Waldorf, Montessori e da Escola da Ponte.....	137
5.2. As percepções de alunos Waldorf, Montessori e da Escola da Ponte frente ao saber químico: um enfoque para as relações com as Ciências e a sociedade.....	159
5.3. Perspectivas de contribuições da Pedagogia Waldorf, da Pedagogia Montessori e da Escola da Ponte para o Ensino de Ciências/Química no Ensino Fundamental brasileiro .....	196
<b>Considerações finais</b> .....	201
<b>Referências</b> .....	207
<b>Apêndice A</b> .....	215
<b>Apêndice B</b> .....	216
<b>Apêndice C</b> .....	217
<b>Apêndice D</b> .....	218
<b>Apêndice E</b> .....	219
<b>Anexo A</b> .....	220
<b>Anexo B</b> .....	221

# INTRODUÇÃO

---

Quero a utopia, quero tudo e mais  
Quero a felicidade nos olhos de um pai  
Quero a alegria muita gente feliz  
Quero que a justiça reine em meu país  
Quero a liberdade, quero o vinho e o pão  
Quero ser amizade, quero amor, prazer  
Quero nossa cidade sempre ensolarada  
Os meninos e o povo no poder, eu quero ver  
São José da Costa Rica, coração civil  
Me inspire no meu sonho de amor ao Brasil  
Se o poeta é o que sonha o que vai ser real  
Vou sonhar coisas boas que o homem faz  
E esperar pelos frutos no quintal  
Sem polícia, nem a milícia, nem feitiço, cadê poder?  
Viva a preguiça viva a malícia que só a gente é que sabe ter  
Assim dizendo a minha utopia  
Eu vou levando a vida, eu vou viver bem melhor  
doido pra ver o meu sonho teimoso um dia se realizar

(Coração Civil – Milton Nascimento)

A partir desta letra de música é que inicio este trabalho. Foi na Escola Paineiras Waldorf, durante uma apresentação dos alunos é que a conheci e a pude sentir, percebendo que ela dizia muito sobre mim e sobre a experiência que venho neste trabalho contar. Ao narrar essa trajetória, cabe versar um pouco mais sobre minha história profissional e como cheguei até aqui.

Toda minha formação escolar se deu em escola pública, com um ensino conteudista e descontextualizado. Em 2007 entrei para o curso de Química na Universidade Federal de Viçosa, no qual me formei em licenciatura e bacharelado. Desde a entrada no curso de Química, almejava trabalhar em outros espaços que não fossem a sala de aula. Eu tinha um preconceito com a profissão docente, uma visão comum ao meu contexto de vida. Eu pensava na desvalorização desse profissional e nas condições precárias de trabalho as quais muitos são submetidos. Todavia, ao longo da minha formação profissional, fui vivenciando atividades e pesquisas no laboratório, crescendo a dúvida se o trabalho neste âmbito era o que eu almejava futuramente.

Em 2008, tive a oportunidade de trabalhar como bolsista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no qual fiquei por dois anos. Era o início desse projeto na área educacional, tudo ainda era muito novo e fomos aprendendo

aos poucos como poderia funcionar. O PIBID de Química funcionava atrelado a um outro projeto mais antigo da universidade chamado ‘Química em Ação’, no qual dávamos aulas de Química extras a alunos de escolas públicas. Essas aulas ocorriam num espaço na universidade, fora do horário escolar. Estes momentos eram dedicados a trabalhar conhecimentos vistos pelo aluno em sala de aula, mas a partir de experimentos, jogos, e outros recursos didáticos produzidos pelos bolsistas. Essa experiência me permitiu uma aproximação maior com a realidade escolar, o que, por sua vez, mostrou-me a necessidade de mudanças urgentes no ensino. Além disso, a partir da experiência com o PIBID, é que me encantei pela docência e escolhi trabalhar com a área de Ensino de Química.

No final da graduação, em 2011, tive minha primeira experiência como pesquisadora. Na realização da monografia, vivenciei a criação de casos investigativos, voltados para alunos do Ensino Médio. Atuei como professora na execução dessa atividade, investigando as contribuições deste recurso didático para a aprendizagem de saberes químicos e para o desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos alunos do Ensino Médio. A vivência com a realização dessa monografia me permitiu conhecer mais acerca das discussões que se fazia dentro da área de Educação Química, mais especificamente no campo da Educação Básica, e definir meu tema de pesquisa no mestrado.

No início de 2012, entrei no Mestrado em Química, na linha de pesquisa em Educação Química, na Universidade Federal de Juiz de Fora. A partir da experiência com a estratégia de ensino Estudo de Caso vivenciada na graduação, consegui entender a importância do professor na abordagem dessa proposta de ensino, além disso, durante a vivência com professores de Química nos estágios curriculares supervisionados e no próprio PIBID, sempre ouvia destes profissionais, que não conheciam estratégias novas, que queriam alternativas para mudar sua prática de ensino.

Assim, junto à minha orientadora, a professora Ivoni de Freitas Reis, decidimos trabalhar ao longo do mestrado, novamente com a estratégia de ensino Estudo de Caso. Definimos então que em nossa pesquisa, além de apresentar essa atividade para alguns docentes de Química da cidade de Juiz de Fora – MG, convidá-los-íamos para vivenciar a experiência de aplicação dessa estratégia. Minha dissertação visava responder à seguinte questão de pesquisa: A Estratégia de Ensino por Estudo de Caso pode ser adotada no Ensino Médio de forma satisfatória, na concepção dos principais envolvidos nesse contexto? No caso, alunos e professores da Educação Básica.

No âmbito da Educação Química, meu anseio de pesquisa e estudo sempre se adentrou para a preocupação de um ensino que favorecesse a aprendizagem do aluno, mas também que contribuísse para a formação de cidadãos ativos e transformadores da sua realidade. Ao longo do mestrado e das discussões de ensino vivenciadas nesse meu período de formação, sempre me angustiou o fato de a sociedade ter mudado tanto e a escola não ter acompanhado essa mudança. Nos meus pensamentos, sempre questioneei que a escola está desatualizada, que não se adequa aos jovens que hoje a frequentam.

Na minha visão de ‘escola perfeita’, todos os alunos aprendem satisfatoriamente, seus ritmos e particularidades de aprendizagem são respeitados, professores e alunos são importantes para sala de aula e atuam ativamente e criticamente nela. A Química, mais especificamente funciona como um outro olhar para entender o mundo, um olhar que dá mais liberdade e autonomia ao sujeito que a domina.

Ao longo da disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino, vivenciada ainda no mestrado, estudei alguns educadores do período da escola nova, sendo um deles Maria Montessori. Ao conhecer um pouco mais sobre essa pedagogia de ensino, compreendi que existiam outras escolas, que usavam outras filosofias de ensino, algumas delas muito parecidas com a escola em que eu sonhava. Nesse caminho, comecei a me buscar por instituições de ensino que seguiam pedagogias totalmente diferentes às da escola tradicional. Foi assim que conheci a Escola Waldorf e a Escola da Ponte. Ainda nas minhas buscas observei que a Pedagogia Montessori e a Pedagogia Waldorf estavam sendo praticadas em algumas escolas no Brasil e essa quantidade de escolas só aumentava ao longo dos anos. Aliadas a essas duas pedagogias, tive conhecimento da Escola da Ponte e do seu trabalho que estava servindo de inspiração para algumas escolas no Brasil.

Lendo mais acerca dessas três propostas de ensino diferenciadas, me questioneei como o ensino de Química era trabalhado nesses ambientes escolares e não encontrei trabalhos que convergiam para esse aspecto. Pronto, o meu tema de investigação já começava a ser construído. Para definir um caminho a ser seguido dentro deste contexto, comecei a explorar as escolas próximas a mim que seguiam estas pedagogias. Além disso, pesquisei acerca da possibilidade de visitar a Escola da Ponte e, por isso, me inteirei e inscrevi no Programa de Doutorado-Sanduiche no Exterior – PDSE, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal do Nível Superior – CAPES.

Nas minhas buscas me deparei com poucas instituições com Ensino Médio que seguiam a Pedagogia Waldorf e a Pedagogia Montessori, além disso, a Escola da

Ponte só possuía o Ensino Infantil e Fundamental. Neste contexto, era do meu conhecimento a preocupação entre pesquisadores da área de Educação Química acerca da necessidade do conhecimento científico no Ensino Fundamental ser abordado também sob o viés da Química de forma interdisciplinar e contextualizada e não apenas no último ano do Ensino Fundamental de forma fragmentada, como se realizasse uma antecipação dos conteúdos do Ensino Médio. Decidimos então, eu e minha orientadora, que investigaríamos o contexto do Ensino Fundamental. No início de 2014, realizei o processo de seleção para ingresso no doutorado em Química, linha de pesquisa em Educação Química, também na Universidade Federal de Juiz de Fora, com a mesma orientadora, sendo meu projeto de pesquisa aprovado.

Neste caminho, nossa pesquisa vem reforçar a importância dos conhecimentos químicos serem trabalhados em todos os anos do Ensino Fundamental, de uma forma integradora, buscando relacionar-se com os diferentes conhecimentos que abarcam as Ciências da Natureza. A fim de discutirmos sobre a necessidade de uma visão das Ciências da Natureza mais integrada, na contribuição para uma formação mais humana e crítica do cidadão na Educação Básica, detalhamos inicialmente nesta tese, um pouco sobre o processo histórico que levou a Química a se tornar uma disciplina. Acreditamos que seja importante que os atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, professores e alunos, compreendam o processo de constituição histórica da disciplina, para que possam reconhecer a sua Ciência como uma ação sociopolítica e cultural.

A seguir nos propusemos a investigar como a Química é trabalhada em escolas que seguem pedagogias diferenciadas<sup>1</sup> no e fora do Brasil, apresentando seus resultados em relação ao objetivo almejado atualmente pela educação, a formação de cidadãos. Ressaltamos que não pretendemos avaliar estas escolas e pedagogias, mas sim conhece-las em suas particularidades e extrair delas as possíveis contribuições para as nossas realidades.

Isto posto, este estudo teve como questão de pesquisa: Como se caracteriza o ensino da Química estabelecido em algumas instituições de ensino que fazem uso das propostas pedagógicas diferenciadas: Escola Waldorf, Escola da Ponte e Escola Montessori?

---

<sup>1</sup> A Pedagogia Diferenciada busca propiciar um ensino para todos, respeitando as particularidades e ritmos de aprendizagem de cada aluno.

A fim de responder a essa questão de pesquisa, o presente estudo está estruturado em dois objetivos gerais: (i) Investigar como o saber químico é trabalhado nos anos finais do Ensino Fundamental em uma Escola Waldorf, uma Escola Montessori e na Escola da Ponte; (ii) Investigar como os alunos do Ensino Fundamental de uma Escola Waldorf, de uma Escola Montessori e da Escola da Ponte compreendem a Química nas suas relações interdisciplinares e em sua aplicação na sociedade.

O presente estudo está estruturado em cinco capítulos. No primeiro capítulo, '*O Ensino da Química na Educação Básica Brasileira*', percorremos o processo de disciplinarização da Química, mostrando que essa Ciência nem sempre se constituiu como uma disciplina, como está hoje estruturada, tendo um longo percurso histórico que a levou até a condição atual. Posteriormente, chegamos ao período atual e problematizamos acerca do Ensino de Ciências e a abordagem do conhecimento químico no Ensino Fundamental, trazendo discussões de documentos oficiais e pesquisadores da área.

No segundo capítulo, '*Escolas com pedagogias diferenciadas: três casos em foco*', trazemos inicialmente as discussões que embarcam a temática de pedagogia diferenciada, e posteriormente dissertamos sobre a pedagogia de cada escola investigada, os preceitos, base filosófica e objetivos educacionais que regem estas instituições, no que tange ao ensino de Química. No terceiro capítulo, '*Caminho Metodológico*', narramos a trajetória deste trabalho, como conhecemos cada instituição, quem são os sujeitos e ambientes da pesquisa, como foi a investigação, a construção e análise dos resultados.

No quarto capítulo, '*O Ensino da Química em três escolas com pedagogias diferenciadas: os resultados construídos*', apresentamos os resultados desse encontro com as escolas, como é o ensino perpetuado nelas, mais especificamente como a Química é abordada e compreendida pelos alunos.

No quinto e último capítulo, '*Perspectivas de contribuições da Pedagogia Waldorf e da Escola da Ponte para o Ensino das Ciências/Química no Ensino Fundamental brasileiro*', fazemos uma reflexão acerca dessa trajetória, contando nossas percepções acerca das três escolas investigadas, apontando os aspectos que acreditamos que podem ser adotados ou inspirar as escolas tradicionais brasileiras. Por fim, trazemos as *Considerações Finais* acerca dessa trajetória.



# CAPÍTULO 1

---

## O ENSINO DA QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA

A Química nem sempre se constituiu como uma disciplina como está hoje estruturada, tendo um longo percurso histórico que a levou até a condição atual. Ao conhecer o seu passado é possível conhecer também sua identidade como disciplina acadêmica e escolar.

Assim, nesse capítulo nos propomos primeiramente a discutir um pouco acerca da trajetória da Química, enquanto Ciência e como uma disciplina escolar<sup>2</sup>, percorrendo o espaço escolar em diferentes épocas. Com o intuito de compreender como um saber que flutuou por diferentes áreas de forma ampla, hoje é compreendido como fragmentado e distante de outros saberes científicos.

Em um tópico seguinte, nos propomos ainda a discutir mais acerca do Ensino de Química no Ensino Fundamental, levando em consideração documentos oficiais e pesquisas que regem esse contexto educacional.

### **1.1. O processo de disciplinarização da Química: um olhar sobre sua história**

A Química foi sempre herdeira de um território cuja multiplicidade ultrapassa qualquer definição a priori, impondo por isso o desafio de uma identidade a construir (BENSAUDE-VINCENT e STENGERS, 1992, p.11)

Diante disso, nesse tópico foi feita uma demarcação de período sendo, portanto, organizado frente a um olhar que não é único, nem neutro. Inicialmente, discorreremos brevemente sobre a Química na Europa e, posteriormente, no Brasil, dando maior enfoque para o processo de disciplinarização da Química no ‘Ensino Secundário’.

---

<sup>2</sup> Disciplina escolar tem seu conceito distinto de disciplina científica e acadêmica. Neste trabalho concordamos com as ideias de Lopes (2003) que defende a disciplina escolar como uma construção sócio histórica, o produto de uma contextualização de discursos, reconhecidos por docentes, alunos e demais atores escolares.

## *A Conquista de um Território*

Até o século XVI os indivíduos dedicados a estudar a matéria, apresentavam saberes que hoje, conhecemos como químicos, físicos, biológicos etc, mas, que nesse contexto, constituíam um corpo único de conhecimentos. Assim, esses sujeitos apresentavam uma visão mais ampla de nosso mundo físico, não havia a definição de químicos, pois quem estudava os processos hoje estudados pela Química eram, na maioria das vezes, médicos ou “amadores talentosos” (HUDSON, 1992).

Para o pesquisador da História da Química e da Medicina, Allen G. Debus (DEBUS, 1991), a Revolução da Química pode ser atribuída a duas etapas. A primeira delas no século XVI e XVII, quando ela é aceita na academia como uma Ciência médica e, a partir disso, tem seus conhecimentos evoluídos. A segunda etapa no século XVIII, quando a Química se torna independente da medicina e há o conflito entre mecanicistas, químicos e vitalistas. No século XVIII, ainda, os estudos de Lavoisier são responsáveis pela aproximação entre a Ciência e a Técnica, abrindo-se um novo campo de pesquisa para a Química, traçando-se novos objetivos (DEBUS, 1991).

A Química, a partir do século XVIII e início do XIX, conseguiu se impulsionar como Ciência independente, com a institucionalização do seu campo de estudo e da profissionalização dos químicos. Nesta mesma época, a Química teve seu reconhecimento como Ciência “completa, autônoma, legítima, assente sobre bases sólidas e fontes de aplicações úteis ao bem público”. (BENSAUDE-VINCENT e STENGERS, 1992, p.67). E como destaca Carneiro (2006, p.30), ela:

Possui um objeto (a determinação da composição das substâncias), um método (analítico), uma linguagem universal em que os nomes das substâncias refletem a sua composição, e desenvolve programas de investigação distintos.

“O ensino formal, teórico e prático da Química era uma necessidade tecnológica e econômica dos novos tempos, com a Revolução Industrial consolidada também no campo da Química” (MAAR, 2004, p.69). Esse contexto se dá a partir do progresso científico, no qual a profissionalização passa a se tornar indispensável, e há, então, a criação de novos estilos de instituições de formação e de pesquisa. Neste momento, a Química adquire respeito e reconhecimento da sociedade e das instituições,

seu conhecimento passa a ser mais disseminado e o número de químicos formados tem um aumento significativo.

A Química tem, portanto, sua identidade como disciplina acadêmica definida aos poucos. Ela se introduz no Ensino Superior, no Ensino das Ciências Experimentais, em diversos países como Espanha, Alemanha, França, Inglaterra, Estados Unidos, dentre outros (BENSAUDE-VINCENT e STENGERS, 1992).

A Química vai se tornando ao longo do século XIX uma Química profissional, com foco para o curso universitário e a obtenção de diplomas. Com o progresso da Química acadêmica, nota-se o progresso da Química industrial, contribuindo muito para o desenvolvimento da vida cotidiana.

### *A Química no Brasil*

Anteriormente, discutiu-se brevemente sobre a trajetória da Química como Ciência independente principalmente sob o pano de fundo europeu; visto que esse caminhar se fez inicialmente nesta região. Todavia, torna-se importante discorrer sobre as rotas trilhadas pela Química também no Brasil.

Já no período colonial, a Química permeava conhecimentos de práticas importantes consideradas produção de riquezas do país, podemos citar como exemplo a atividade açucareira, a mineralogia e a metalurgia (FILGUEIRAS, 1988). Entretanto, a Química estava ainda emaranhada à farmacologia, a análise das águas, entre outras atividades.

Neste período, o ensino estava sob o comando dos jesuítas, cujos métodos se constituíam sob o modelo das humanidades, da filosofia e da retórica e tinham ainda algumas aulas de Ciências, as quais se referiam, no entanto, apenas aos conhecimentos da Matemática e da Astronomia (AFONSO e SANTOS, 2009). Sob este contexto não havia, portanto, ensino de Química. Com a expulsão dos jesuítas, o ensino fica por um tempo a cargo de outros religiosos. No Seminário de Olinda, fundado em 1798 pelo bispo José Joaquim da Cunha Azeredo Coutinho (1742-1821), a Química teve pela primeira vez seus saberes ensinados em nível superior, juntamente com a História Natural e a Física experimental na cátedra de Filosofia Natural (AFONSO e SANTOS, 2009).

No início do século XIX, a vinda de D. João VI e a corte portuguesa para o Rio de Janeiro trouxe mudanças para o contexto do ensino e pesquisa dos conhecimentos

científicos. Com a finalidade de conseguir mais benefícios para o reino, era necessário um estudo sobre as riquezas que o país possuía, sendo criadas em regime de urgência, instituições para o ensino profissional superior e técnico. Portanto, a história da busca por conhecimentos químicos no Brasil tem o seu início a partir de um caráter utilitarista, estando esses vinculados à necessidade de outras disciplinas acadêmicas como as Ciências Médicas e Farmacêuticas, a Engenharia, a Mineralogia e a Metalurgia. Nesse contexto, a Química não era um fim em si mesma e passava a ter um caráter de Ciência básica.

O sistema de Ensino Superior no Brasil começava a se difundir, no entanto, é importante ressaltar que este estava inspirado no ensino europeu, principalmente no francês. Limitava-se às profissões necessárias à sociedade, como por exemplo, engenheiros, médicos, advogados e militares, as quais estavam direcionadas de forma prioritária às classes de maior privilégio, as dominantes (SANTOS, PINTO e ALENCASTRO, 2000).

A construção de diferentes fundações foi importante neste período para o contexto da Química, são exemplos: a criação da Escola de Anatomia e Cirurgia na Bahia em fevereiro de 1808; a Escola Anatômica, Cirúrgica e Médica, no Rio de Janeiro em abril do mesmo ano; a Academia da Marinha e a Academia Real Militar, ambas em 1810, também no Rio de Janeiro. Todas essas instituições implementaram cadeiras de Química em seu curso.

A Química de forma aplicada tem seu saber constituído em outras escolas fundadas no período republicano, como a de Farmácia, a Engenharia, a Medicina, os institutos de pesquisas atribuídos à área médica, a área agrícola e a tecnológica. Percebe-se, portanto, as áreas que vão ao longo dos anos difundindo a Química como caráter de pesquisa e como conhecimentos de cursos profissionais do Ensino Superior ou Técnico.

#### *A disciplina Química no contexto da escola secundária*

Na época do Brasil Império há uma divisão de responsabilidades do Ensino Superior, o Ensino Primário e o secundário, entre a Corte e as províncias. O Ensino Superior e em particular o Ensino Primário municipal do Rio de Janeiro se tornaram responsabilidades da Corte e o Ensino Primário e Secundário foram atribuídos a cargo das províncias (LORENZ, 2003). No que se refere ao Ensino Secundário, o governo

central teve poder somente sobre o Colégio Pedro II. Este colégio tem origem em 1739 no Rio de Janeiro, pelo bispo D. Antônio de Guadalupe quando então era chamado de Colégio dos Órfãos de São Pedro e posteriormente em 1766 de Seminário de São Joaquim. Ele se tornou o Imperial Colégio Pedro II em 1837 a partir de um decreto estabelecido em 2 de dezembro, em homenagem ao Imperador.

Ao atribuírem a responsabilidade do Ensino Primário e Secundário às províncias, muitas delas ainda não conseguiam fundar escolas secundárias, visto que o custo dessas instalações era alto. Muitas províncias possuíam várias dificuldades, como falta de recursos financeiros e humanos, instalações precárias, e ainda uma legislação que não atendia à realidade brasileira e que estava sempre em modificação. Essa realidade, no entanto, não era a que presidia o Colégio Pedro II do Rio de Janeiro, um colégio de referência para o Ensino Secundário nacional no início do século XIX.

Figura 1 - Prédio do Colégio Imperial D. Pedro II, localizado na cidade do Rio de Janeiro, na época do Império



Fonte: <http://meninosnavaranda.blogspot.com.br/2010/02/um-pouco-da-historia-do-colegio.html>

Esse liceu se tornou um:

Importante elemento de construção do projeto civilizatório do Império, de fortalecimento do Estado e formação da nação brasileira. Como agência oficial de educação e cultura, co-criadora das elites condutoras do país, o Imperial Colégio foi criado para ser modelo da instrução pública secundária do Município da Corte e demais províncias, das aulas avulsas e dos estabelecimentos particulares existentes. Essa instituição teve seus preceitos inspirados no ensino europeu, especificamente, francês (COLÉGIO PEDRO II, 2015, p.1)<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <http://www.cp2centro.net/hitoriaccp2centro.aspx>. Acessado em agosto de 2017.

Esse liceu tinha como objetivo dar uma educação de boa qualidade aos filhos dos nobres e funcionários da corte (AIRES, 2006). A discrepância de ensino entre o Colégio Pedro II e os demais liceus estava até mesmo em sua etapa final. O aluno que formasse neste colégio obtinha o grau de Bacharel em Letras e já podia entrar de forma direta em qualquer curso superior no Império. Já os alunos que cursavam os demais liceus e colégios nas províncias, deveriam após finalizar o Ensino Secundário, realizar os exames preparatórios que definiam a entrada ou não desses alunos nos cursos do Ensino Superior (AIRES, 2006).

O Ensino Secundário era preparatório para cursos de Medicina, Direito e Magistério. As disciplinas estabelecidas nas escolas surgem a partir das primeiras formas de escolarização da população em massa já no século XIX (FERREIRA, GOMES e LOPES, 2001). No entanto, no decorrer deste século, os conhecimentos das Ciências Naturais eram trabalhados de forma muito escassa nas escolas secundárias brasileiras. Isso porque apesar de alguns conteúdos dessas Ciências estarem presentes nos currículos dos colégios, estes não eram requeridos nos exames preparatórios, o que os levavam a serem deixados de lado.

Em 1887, época em que se tem o período final do Império, o Ensino das Ciências Naturais tem maior procura, uma vez que os conhecimentos de Química, Física e História Natural passam a serem cobrados nos exames preparatórios para os cursos de Medicina. No entanto, essa procura ainda é bem pequena em relação aos conhecimentos das Humanidades. Apesar de cadeiras das Ciências Naturais serem implantadas em algumas províncias, o ensino de Química ainda era inexpressivo e com pequena importância para o Ensino Secundário (SCHEFFER, 1997). O ensino das Ciências Naturais não era valorizado nesta época, mas sim o ensino clássico-humanista. Todavia, no final do século XIX vários países estavam em progresso e dentro deste contexto estavam valorizando essas Ciências que começavam a ser reconhecidas como necessárias nos currículos do Ensino Primário e Secundário (MELONI, 2012).

O ensino das Ciências Naturais convergia entre dois objetivos: sob uma perspectiva mais utilitarista na qual via o conhecimento científico sob a questão de aperfeiçoamento da produção e promoção do progresso e ainda tínhamos a segunda vertente, aquela que via o conhecimento científico relacionado à cultura sob uma perspectiva mais destinada à contribuição para a civilização do homem. Frente a

finalidades distintas, o ensino das Ciências Naturais tinha também diferentes visões acerca de sua organização nos currículos no século XIX (MELONI, 2012).

No final do século XIX, marcado pelo início do período republicano, correntes de pensamento que permeavam a Europa iriam influenciar o Brasil, inclusive dentro do contexto educacional. Damos como destaque o positivismo de August Comte (1798-1857). O movimento positivista tem suas ideias difundidas no Brasil, especificamente em torno de 1840 e com maior evidência em 1990. O Ensino Superior foi o contexto educacional mais influenciado, no entanto, a partir da reforma de Benjamin Constant (1833-1891) estabelecida em 1890, o Ensino Secundário também sofreu alguns reflexos dessa corrente (LORENZ, 2003).

Sob a ótica positivista, as disciplinas do currículo do *Gymnasio* [Antigo Colégio Pedro II]<sup>4</sup> foram organizadas de forma que refletiam a ordem hierárquica do conhecimento humano, segundo o positivismo, que começa com a matemática, passa pelas Ciências e termina com o estudo do homem (LORENZ, 2003, p.8).

Além disso, na reforma Benjamin Constant temos a primeira tentativa de propiciar um conceito formativo para o Ensino Secundário, ao invés do preparatório constituído no período do Império. Para Aires (2006), a equiparação dos demais colégios ao Ginásio Nacional seria a maneira que possibilitaria o alcance desse objetivo, porém, não há essa equiparação imediata à Reforma.

A partir do Decreto de nº 3890, estabelecido no dia 01 de Janeiro de 1901 por meio da Reforma Epitácio Pessoa é que se tem a primeira experiência de uniformização do Ensino Secundário nas escolas secundárias públicas e privadas do Brasil. Promulgada essa reforma, ela preconizava que as disciplinas deveriam seguir os programas do Ginásio Nacional (AIRES, 2006). Durante o período de 1890 a 1920 o currículo estava adequado a partir das necessidades do Ensino Superior, englobando, portanto apenas disciplinas de Línguas, Matemática, Ciências, Geografia e História, sendo que os conhecimentos literários ainda eram mais privilegiados que os científicos.

Os programas do Ginásio não apresentavam a disciplina de Química, mas sim a disciplina única “Física e Química”, destinadas à quinta e sexta série do ginásial. A princípio, essa disciplina era única, mais tarde, com a Reforma Rocha Vaz, em 1925, ela

---

<sup>4</sup> Em 1889 com a proclamação da República, o Colégio Imperial Pedro II tem seu nome modificado para Instituto Nacional de Instrução Secundária, e logo em seguida, em 1890 para Ginásio Nacional. Em 1909 há outra mudança e em 1911 retorna para Colégio Pedro II.

seria decomposta em duas disciplinas distintas, ou seja, Química e Física (AIRES, 2006). Com a separação dessas duas Ciências, houve um aumento de 6 horas semanais, o que beneficiou o estudo desse conteúdo. O Ensino Secundário era concluído em seis anos. Neste período, estavam presentes duas cadeiras de Química e duas cadeiras de Física, sendo uma no quarto e outra no quinto ano, para as duas áreas. No decreto nº 16.782 A<sup>5</sup>, na Reforma de João Luiz Alves, que ficou conhecida por Rocha Vaz, estabelecida em 13 de janeiro de 1925, fica claro ainda que as cadeiras de Química deveriam compor o curso de Medicina, Farmácia, Engenharias Industriais ao longo dos anos do curso.

Neste momento, a disciplina de Química passa a existir oficialmente de forma separada nos currículos do Ensino Secundário brasileiro. No entanto, Aires (2006) destaca que apesar da lei ter sido promulgada em 1925, já se lecionava, há algum tempo, esses conhecimentos de forma separada. Nesta época, o Colégio Pedro II tem os conteúdos da disciplina de Química ampliados, elas trazem:

Desde uma abordagem mais histórica, onde são tratadas a definição, divisão e evolução da Química, passando pela concepção clássica e atual da matéria, até noções mais pontuais de Físico-Química e Química Orgânica. Aparece também, pela primeira vez no programa, os “Pontos práticos de Chimica”, assim como o estudo dos elementos químicos agora já contemplam, além da descrição, o estudo da preparação e das propriedades, mas continua a não apresentar relação com o cotidiano (AIRES, 2006, p.87).

No geral, as três primeiras décadas do período Republicano no Brasil estiveram sob uma crise que se adentrava na economia, na política e chegara até mesmo a atingir fatores culturais e sociais. Apesar de existirem tentativas durante a primeira república para superar o processo seriado ou o processo de exames parcelados, o Ensino Secundário girava ainda em torno desse regime. As escolas públicas e particulares continuavam com a preocupação de chegarem ao mesmo patamar do colégio D. Pedro II (SCHEFFER, 1997).

Apesar de terem seus conhecimentos ampliados e aumentada a carga horária de Ciências Naturais, no que se referia à Física, Química e História Natural, Scheffer (1997) considera que não se pode garantir que o conhecimento químico tenha sido, de fato, difundido no Ensino Secundário ao longo do período da Primeira República. Isso é justificado pela autora a partir de várias questões: a ausência de uma identidade própria

---

<sup>5</sup> Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/29024/pdf>. Acessado em Agosto de 2017.



do Ensino Secundário, o qual tinha como única finalidade, a passagem para cursos superiores; o número de escola do Ensino Secundário era muito escasso em relação ao número de alunos aptos a estudar; ; nem todos que ingressavam no Ensino Secundário viam os conhecimentos da Química, por não ser exigência da maioria dos cursos superiores, logo a quantidade dos alunos que estudavam os saberes químicos era pouco inexpressiva.

Com o fim da Primeira República e início do período do Estado Novo, temos em 1930, Getúlio Vargas no governo. Vivendo sob um contexto no qual o capitalismo se firmava e a escola se tornava cada vez mais disciplinar, uma reforma ia trazer significativas mudanças para a história do Ensino Secundário. A fim de superar o regime de processos seriados e exames parcelados, essa reforma ocorre em 1931, definida como “Reforma de Francisco Campos”, ela traz diferentes medidas como ampliação dos anos do Ensino Secundário, seriação do currículo, exigência de frequência nas aulas por parte do aluno, implementação de um sistema de avaliação, entre outras (DALLABRIDA, 2009).

A partir dessa reforma tem-se o Ensino Secundário com duração de sete anos, estando dividido em Curso Fundamental com cinco anos de duração e o Curso Complementar, ou Pré-Universitário, com dois anos. O Curso Fundamental tinha como objetivo a formação geral, comum a todos e o Complementar tinha como objetivo a preparação para os cursos superiores (SCHEEFFER, 1997).

Na Reforma de Francisco Campos é proposta uma nova organização do Ensino Secundário e os currículos das disciplinas são mais detalhados. Nas duas primeiras séries é estabelecida a disciplina de Ciências Físicas e Naturais, mais com uma função introdutória. Na terceira, quarta e quinta série do primeiro ciclo do secundário, já é agora oferecida a disciplina escolar Química. Além disso, caso o aluno pretendesse cursar Medicina, Odontologia, Farmácia ou Veterinária, ele ainda teria a etapa seguinte, conhecido por complementar (SCHEEFFER, 1997; AIRES, 2006). A disciplina de Química nesta reforma tem seu propósito bem estabelecido, o que pode ser lido em documento brasileiro<sup>6</sup>, e o qual é trazido no trabalho de Aires, 2006:

O ensino de Química tem por fim proporcionar aos alunos o conhecimento da composição e da estrutura íntima dos corpos, das

---

<sup>6</sup> BRASIL, Ministério da Educação e da Saúde Pública. Organização do Ensino Secundário. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1931, p.70.

propriedades que delas decorrem e das leis que regem as suas transformações, orientando-o por um tirocínio lógico e científico de valor educativo e coordenando-o, pelo interesse imediato da utilidade, com as aplicações da vida cotidiana (BRASIL, 1931 apud AIRES, 2006, p.89).

Outras questões a respeito dessa disciplina são trazidas nesta reforma, inclusive o papel do professor, vale destacar ainda, a importância dada ao método experimental. De fato, foi a reforma mais inovadora proposta até então. Porém, torna-se relevante apontar que nas propostas trazidas pela Reforma Francisco Campos, é possível notar algumas influências, como as ideias positivistas e ainda, que muitas das ideias propostas não chegaram a se concretizar.

Já no século XX, no Estado Novo (1937 a 1945), temos a Reforma Capanema, estabelecida em 1942, pelo ministro da educação da época, Gustavo Capanema. Esta vem firmar a dualidade do sistema de ensino no Brasil, já iniciada na Reforma de Francisco Campos e retificada nos princípios da Constituição de 1937. Uma perspectiva na qual temos um ensino secundário público destinado às elites condutoras do país e um ensino profissionalizante destinado à formação da classe trabalhadora (ZOTTI, 2006).

O ensino secundário a partir dessa reforma, continuou com os dois ciclos, o primeiro denominado de Ginásio, com duração de 4 anos, que trazia os fundamentos básicos e o segundo ciclo, com duração de 3 anos, que tinha o caráter preparatório para o ingresso no Ensino Superior. O segundo ciclo tinha dois formatos, o Clássico e o Científico. O Clássico dava ênfase para o estudo das Letras e preparava para as áreas da Humanidade e o Científico, priorizava o estudo das Ciências e preparava para as áreas científica e técnica (SCHEFFER, 1997, ZOTTI, 2006).

Ao que se refere ao Ensino da Química, temos esses saberes trabalhados na terceira e quarta série do curso ginásial, a partir da Ciências Naturais e no segundo ciclo temos em comum às duas modalidades, a disciplina de Química separada, todavia, sendo mais intensificada no curso Científico (SCHEFFER, 1997). O conteúdo das Ciências Naturais nessa época era organizado da seguinte maneira: o terceiro ano deveria englobar os saberes referentes aos temas Água, Ar e Solo, noções de Botânica e Zoologia e o Corpo Humano. Os saberes da Química e Física ficavam destinados à quarta série, que seria o nono ano hoje.

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB de 1961 ficou obrigatório que a disciplina de Ciências Naturais fosse lecionada em todas as séries

ginasiais. Em 1971, a partir da Lei n.º 5.692, ela passou a ser obrigatória nas oito séries do primeiro grau. Quando o Ensino de Ciências passou a compor as demais séries do Ensino Fundamental, os conteúdos da terceira série foram se diluindo nos anos da nova proposta. Para o sexto ano foi destinado os saberes referentes às temáticas: Água, Ar e Solo; para o sétimo ano: Botânica e Zoologia e para o oitavo ano: Corpo Humano; para o nono ficou, portanto, a Química e a Física (MILARÉ e FILHO, 2010). Essa estrutura pouco mudou até hoje, estando os saberes da Física e da Química ainda, na maioria das escolas brasileiras, destinados ao nono ano em um ensino fragmentado, focado na memorização/transmissão de conteúdo.

Nem todas as reformas implantadas no início do século XX serão discutidas neste estudo, mas, como destaca Aires (2006), nem se poderia falar apenas da história da disciplina escolar a partir destas reformas, pois traria uma visão histórica irreal. Isso porque, essas reformas apresentavam programas extensos de disciplinas científicas no papel, entretanto, não era certo que isso se concretizava nas salas de aula. Além disso, como destaca ainda a autora, ao ler trabalhos que discutem sobre esse contexto histórico, se vê que o ensino era livresco, focado na memorização, isento de atividades práticas e de relação com o cotidiano, algo distante do que se pregava nas propostas.

Em base desta discussão, a disciplina escolar Química surge a partir de um Ensino Secundário de caráter meramente acadêmico, que se propõe a preparar para a universidade, não tendo como meta principal a formação profissional. O Ensino Secundário se estabelece sob uma divisão de classes, na qual a elite é prioridade para frequentar esse ensino, sob uma concepção da época em que são eles os destinados à educação em Nível Superior. Pretendíamos mostrar em específico, neste tópico, um breve histórico de como a disciplina de Química se instaurou no Ensino Secundário brasileiro e acreditamos que até o momento discutido, essa proposta foi alcançada.

A discussão feita até o momento vai ao encontro das discussões que queremos realizar ao longo deste estudo, não acerca da não-disciplinarização da Química, mas sim da abordagem de um saber presente em um corpus que compõe os conhecimentos das Ciências Naturais no Ensino Fundamental.

## **1.2. A Química nos anos finais do Ensino Fundamental: uma perspectiva de Ciências mais integradora**

A partir do que foi discutido no tópico anterior, podemos perceber que os conhecimentos da Química nem sempre se constituíram como uma disciplina independente, como hoje está estruturada. Ela teve seus conhecimentos diluídos na compreensão dos fenômenos e processos das Ciências da Natureza, como um todo, de forma mais integradora.

Ao longo dos anos, muito se fez no campo da pesquisa em Educação em Ciências. Começou a se discutir sobre a importância de um ensino mais prático, mais real para o aluno, próximo, portanto de suas vivências. Um ensino mais crítico, que estabelecesse relações da Ciência com a Tecnologia e a Sociedade (CTS), discutindo questões éticas, culturais, econômicas, políticas e ambientais. Um ensino em que a experimentação de caráter investigativo, problemático, estivesse mais presente; que valores, atitudes, e habilidades importantes fossem instigadas durante o ensino do conhecimento científico (BRASIL, 1998).

Um olhar maior também foi dado à História e Filosofia da Ciência, reconhecendo a relevância dos seus conhecimentos para a compreensão da natureza da Ciência e seu desenvolvimento (SAITO, 2010). Ainda ao longo dessa evolução tem-se discutido frente ao Ensino de Ciências, o caráter interdisciplinar, possibilitando uma visão mais ampla e integradora das Ciências da Natureza, que, no entanto, é um desafio grande para a área.

Neste sentido, torna-se importante abordar sobre a organização e o papel do Ensino de Ciências na Educação Básica. O Ensino de Ciências, como disciplina, está inserido em todos os anos do Ensino Fundamental. Este período escolar tem duração de nove anos, estando dividido em duas fases. A primeira fase caracteriza os anos iniciais (1º ao 5º ano) e a segunda fase os anos finais do Ensino Fundamental (6º ano 9º ano) (BRASIL, 2016). Nossa pesquisa tem como espaço de investigação o Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, tendo como foco de problematização o ensino dos conhecimentos da Química dentro das Ciências da Natureza.

Ao longo dos anos, foram desenvolvidos alguns documentos oficiais importantes que apresentam discussões e aspectos essenciais para a educação brasileira.

No âmbito do Ensino de Ciências, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) destacam que:

Mostrar a Ciência como elaboração humana para uma compreensão do mundo é uma meta para o ensino da área na escola fundamental. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico. É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não aceitação, a priori, de ideias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação (p.22-23).

Para o Conteúdo Básico Comum<sup>7</sup> (CBC) de Minas Gerais, o Ensino de Ciências deve ainda permitir que os fenômenos e processos naturais ou tecnológicos sejam trabalhados de forma em que o aluno consiga estabelecer relações com diferentes conceitos, teorias e modelos científicos. O documento traz uma preocupação em estabelecer relações entre os saberes das áreas de Química, Física e Biologia a partir de uma perspectiva interdisciplinar. E destaca que uma forma de estabelecer esse vínculo é utilizar temas que estejam próximos da vivência do aprendiz ou ainda da realidade cultural da humanidade (MINAS GERAIS, 2014).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2016), aponta que:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem sobre si mesmas; sobre o surgimento de sua espécie no processo de evolução e manutenção da vida; sobre o mundo material, com os seus recursos naturais e suas transformações; sobre a exploração que sociedades humanas vêm fazendo desses recursos e os impactos ambientais que causam; sobre a diversidade da vida no planeta e sobre o próprio planeta no sistema solar e no universo e sobre os movimentos e as forças que atuam na manutenção e na transformação desses sistemas. O ensino de Ciências, como parte de um processo contínuo de contextualização histórica, social e cultural, dá sentido aos conhecimentos para que os/as estudantes compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem, estabelecendo relações entre os conhecimentos científicos e a sociedade, reconhecendo fatores que podem influenciar as transformações de uma dada realidade (p.137).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1998), o CBC (Minas Gerais, 2014) e a Base Nacional Curricular Comum - BNCC (Brasil, 2016) compartilham

---

<sup>7</sup> O CBC é uma proposta curricular da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais, construído por pesquisadores em Ensino de Ciências do estado.

o anseio por um Ensino de Ciências mais interdisciplinar, com uma abordagem integradora do conhecimento científico. Para discutir sobre um ensino interdisciplinar, torna-se necessário apontar a partir de qual definição de interdisciplinaridade estamos falando. Como destaca os autores Lavaqui e Batista (2007), os objetivos e funções que intercedem a interdisciplinaridade no âmbito da pesquisa científica difere bastante à interdisciplinaridade no âmbito escolar. Nesse momento, nosso foco está sob a interdisciplinaridade escolar.

Lavaqui e Batista (2007) trazem a percepção de Lenoir (1998, p.52) que discute que a interdisciplinaridade escolar tem como principal objetivo a difusão do conhecimento e a formação de atores sociais, de maneira a propiciar um espaço favorável à implementação de um processo de integração de aprendizagens e conhecimentos escolares. Neste caminho, trazemos como um outro referencial norteador, os estudos de Fazenda (2011), que consideram o ensino interdisciplinar no espaço escolar como uma “busca pela totalidade do conhecimento, respeitando-se a especificidade das disciplinas” (p.87), o que auxilia em uma compreensão melhor da realidade. A interdisciplinaridade vem da concepção de que é importante a integração e articulação dos saberes, não sendo oposta a disciplina, mas sim complementar a ela (Augusto et al 2004). Na verdade, não há como realizar interdisciplinaridade se não houver disciplinas.

Diante disso, defendemos que a interdisciplinaridade é um aspecto essencial para um Ensino de Ciências mais integrador e concordamos com Weigert, Villani e Freitas (2005) quando destacam que um ensino interdisciplinar requer alguns aspectos importantes como o diálogo entre aluno e professor e a aproximação do conhecimento à vivência do aluno. E ressaltamos que esse processo interdisciplinar pode ser realizado por apenas um professor, ou ainda a partir de um trabalho coletivo, entre professores de diferentes áreas do conhecimento.

Neste caminho, cabe ressaltarmos ainda sobre o objetivo principal da educação, a formação cidadã (BRASIL, 1996), uma formação crítica e consciente do aluno, de forma que ele se torne uma pessoa atuante e transformadora da sua realidade (SANTOS e SCHNETZLER, 1996). No campo do ensino das Ciências da Natureza, isso “implica na necessidade de desenvolver no aluno conhecimentos básicos de Ciência e Tecnologia para que ele possa participar da sociedade tecnológica atual, bem como atitudes e valores sobre as questões ambientais, políticas e éticas relacionadas à Ciência e Tecnologia” (Santos e Mortimer, 1999, p.1).

Frente ao que discutimos, apesar dos documentos oficiais e das pesquisas na área da Educação em Ciências defenderem um ensino mais interdisciplinar, que possibilite uma visão mais ampla das Ciências da Natureza, que contribua para a formação cidadã, a realidade das escolas é bem diferente. Na maioria das instituições escolares, tem-se as Ciências da Natureza sendo trabalhadas no sexto, sétimo e oitavo ano, em um caráter mais biológico, estando os saberes da Química e da Física estabelecidos apenas no nono ano do Ensino Fundamental. Neste último ano, um semestre é destinado para os conhecimentos da Química e o outro da Física, de forma fragmentada e descontextualizada. Apesar de já termos químicos e físicos lecionando a disciplina de Ciências no último ano do Ensino Fundamental, ou ainda também em alguns anos anteriores, a realidade aponta para uma predominância de biólogos lecionando a disciplina de Ciências (SILVA, 2014).

Além disso, Lima e Junior (1999) chamam atenção para o fato de o Ensino de Ciências subordinar os conteúdos escolares a conteúdos disciplinares e, sob este contexto, a Química é trabalhada no Ensino Fundamental como “uma versão mais empobrecida e reduzida do Ensino Médio e esta, por sua vez, não passa de uma versão compactada e simplificada dos tratados de Química para carreiras científicas e tecnológicas no Ensino Superior” (LIMA e JUNIOR, 1999, p. 3).

Lima e Silva (2007) problematizam que há críticas quanto ao como e o porquê trabalhar Química já nos anos anteriores do Ensino Fundamental, como as autoras propõem. Mas como elas bem destacam, diferentes fenômenos e processos que são trabalhados nesse e nos anos seguintes, a partir dos conhecimentos biológicos no Ensino Fundamental, são de natureza Química, como a fotossíntese e a respiração, por exemplo. Lima e Silva (2007) destacam ainda que a abordagem da Química já nesses anos pode facilitar a compreensão dos alunos a respeito das reações Químicas, mas sob uma visão contextualizada, na qual o mesmo consegue estabelecer relações daquele fenômeno com sua vivência. A ideia é que os alunos compreendam a reação Química a partir da observação do enferrujamento do prego, do amadurecimento de uma fruta, entre outros (LIMA e SILVA, 2007).

O Ensino de Ciências deve possibilitar a compreensão de como a Ciência se desenvolve e qual seu papel na sociedade. Os conteúdos escolares que envolve a Química, a Física e a Biologia podem estabelecer um diálogo amplo e interdisciplinar, sem perderem suas especificidades. Todavia, a Química que chega às salas de aula no Ensino

Fundamental é trabalhada a partir de uma demanda grande de informações, que priorizam a nomenclatura das substâncias e as representações de suas estruturas e equações, ao invés de oportunizar a compreensão do significado dessas substâncias. Não é proporcionado espaços de discussão para que os alunos estabeleçam relações entre as teorias construídas para explicar a constituição da matéria e o comportamento físico e químico dos materiais (MARTINS et al, 2003).

Neste âmbito, concordamos com Martins et al, (2003) sobre a necessidade de redução dos conceitos e conteúdos de Química que normalmente são destinados ao Ensino Fundamental, o que permitiria investir na compreensão de ideias-chaves e desenvolver as bases do pensamento químico. Dos conteúdos julgados como essenciais para o Ensino Fundamental, tem-se: diversidade dos materiais e suas propriedades; transformações dos materiais; constituição dos materiais e modelo corpuscular da matéria (MARTINS et al, 2003).

Diferentemente dos PCN que propõe a abordagem da Química e da Física apenas nos dois últimos anos finais do Ensino Fundamental, partindo dos conhecimentos biológicos aprendidos anteriormente, o CBC sugere que esses conhecimentos sejam trabalhados já no sexto ano. Para o CBC, a introdução de conhecimentos da Química já nos primeiros anos dessa segunda etapa do Ensino Fundamental é necessária, visto que esses saberes são essenciais para a compreensão de vários processos biológicos. Para o CBC, abordar os conhecimentos da Química e da Física apenas no último ano do Ensino Fundamental empobrece o currículo. A BNCC também apresenta uma abordagem dos saberes da Química e da Física em todos os anos finais do Ensino Fundamental, ou seja, do 6º ao 9º ano, com a finalidade de promover desde o princípio a articulação de todos os saberes que compõem a área das Ciências da Natureza.

Concordamos com o CBC e BNCC e defendemos que esses conhecimentos deveriam ser abordados nos anos anteriores do Ensino Fundamental, já quando se insere os processos biológicos no currículo. Claro que esses conhecimentos devem ser trabalhados de forma a considerar o grau de abstração e compreensão do estudante, de maneira que diferentes conhecimentos possam ser abordados mais superficialmente e serem aprofundados ao longo dos anos.

O CBC destaca a importância da recursividade dos conteúdos, fator o qual se manifesta nessa proposta curricular. Essa característica permite uma compreensão e a relação do conceito estudado com diferentes conhecimentos. No processo de



recursividade, um mesmo conteúdo é trabalhado em diferentes momentos do Ensino Fundamental e em diferentes perspectivas, variando a profundidade do mesmo e ainda os conteúdos complementares a ele associado. Um bom exemplo citado no próprio CBC é o conceito de energia que perpassa os temas Energia nos ambientes; Decomposição dos materiais; A dinâmica do corpo; e Processos de transferências de energia (MINAS GERAIS, 2014).

O CBC se estrutura, portanto em eixos temáticos e para o período do 6º ao 9º ano do Ensino de Ciências temos: Ambiente e Vida; Corpo Humano e Saúde; Construindo Modelos. O CBC destaca que frente aos PCN o último eixo do CBC proposto refere-se à junção do eixo Terra e Universo; e Tecnologia e Sociedade (MINAS GERAIS, 2014).

A proposta curricular dos PCN para o Ensino de Ciências nos últimos anos do Ensino Fundamental está enquadrada também na utilização de eixos temáticos e ainda temas transversais. Estes são trabalhados com conhecimentos de diferentes naturezas, mas estabelecem uma real inter-relação entre si, sem forçar uma integração de conteúdo. A proposta para o terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental (últimos anos) está estruturada em quatro eixos temáticos: Terra e Universo; Vida e Ambiente; Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade (BRASIL, 1998).

Na BNCC, a área de Ciências da Natureza para os anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), é abordada a partir de cinco unidades de conhecimento (UC): Materiais, Propriedades e Transformações; Ambientes, Recursos e Responsabilidades; Terra, Constituição e Movimento; Vida: constituição e evolução; Sentidos, Percepção e Interações. Nas unidades de conhecimento o componente curricular das Ciências da Natureza é trabalhado a partir dos saberes da Química, Física, Biologia e Geologia, em todos os anos desse período escolar. Essa abordagem ocorre de maneira gradativa, sendo retratados a partir de demandas cognitivas mais complexas - compreender, analisar, aplicar conceitos científicos e entender modelos explicativos - com o intuito de preparar os estudantes para abordagens mais específicas e aprofundadas que serão realizadas posteriormente no Ensino Médio (BRASIL, 2016).

A pesquisa sobre o Ensino de Ciências teve início na década de 60, sendo, portanto, ainda bem recente no país. De lá para cá, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96), o objetivo da educação também mudou, deixou de almejar a formação da elite, para buscar a formação para o trabalho e para o exercício consciente e crítico da cidadania (KRASILCHIK, 2000). O ensino fundamental passou a

ter nove anos de duração (Brasil, 1996), muitos documentos oficiais foram propostos neste período, como os PCN, o CBC e a BNCC, os quais discutem e trazem significativas abordagens para o Ensino de Ciências. No entanto, a realidade mostra que tem-se uma dificuldade de implementação desses documentos em muitas escolas. Isso está de certa forma relacionado também ao modelo de formação de professores que como bem destacam Oliveira e Magalhães (2005) “oscila entre a especificidade disciplinar e a generalidade” (p.1).

A princípio, a formação de professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental era destinada às licenciaturas curtas em Ciências ou aos cursos de História Natural (SILVA, 2014; REIS, 2016). Com a extinção desses cursos, passou-se a ter o curso de Ciências Biológicas como o principal responsável pela formação de professores para atuação na disciplina de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (SILVA, 2014). Diante disso, foi se fortalecendo uma identidade biológica à disciplina de Ciências, a qual se manifesta de forma bem intensa no cenário atual da educação brasileira.

Atualmente, há cursos de licenciatura em Ciências destinados para à formação de docentes para atuarem do 6º ao 9º ano, almejando a formação de profissionais que convergem com as orientações (PCN, CBC) para a referida disciplina no Ensino Fundamental. Silva (2014) traz um levantamento realizado no ano de 2012, que aponta a existência de 17 cursos distribuídos no Brasil, nomeados como curso de Ciências, Ciências da Natureza ou Ciências Naturais. Estes cursos oferecem disciplinas específicas das áreas que abrangem a disciplina Ciências, disciplinas que integram diferentes conhecimentos da área e ainda uma gama de disciplinas pedagógicas. Todavia, o número desses cursos ainda é bem reduzido no país, não expressando a realidade da formação dos professores de Ciências, sendo algo que deve ser expandido.

A formação dos docentes para atuar nas áreas das Ciências da Natureza, em geral, é complexa. Além de saberem os conteúdos das diferentes disciplinas que englobam as Ciências da Natureza, os docentes ainda devem saber trabalharlos neste contexto escolar, o que, todavia, não se vê em sua formação. Como destaca Reis (2016), há ainda nesses cursos de formação de professores de Ciências, a fragmentação entre a formação disciplinar e a formação para a docência, além da fragmentação entre as áreas disciplinares que compõem a disciplina escolar Ciências.

Além disso, como destaca Nunes e Gatti (2009), ao que se refere aos cursos de Ciências Biológicas, que formam muitos professores para atuarem nos anos finais do

Ensino Fundamental, não se observa o entendimento da área de Ensino de Ciências como uma das possibilidades de pesquisa acadêmica. O papel social da Ciência, articulada à formação cidadã, bem como a compressão da Ciência como uma construção humana, tão enfatizada em diretrizes e documentos oficiais, são inexpressivos nas ementas dos cursos de formação de professores (NUNES e GATTI, 2009).

A formação dos professores de Ciências, especificamente dos docentes responsáveis pelos anos finais do Ensino Fundamental, precisa fornecer as bases científicas e pedagógicas necessárias a esse tipo de profissional. Afinal, os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental apresentam um perfil bem distinto do estudante que já vivencia o Ensino Médio (REIS, 2016).

Martins (2005) salienta aspectos que devem ser valorizados na formação de professores de Ciências, que são tendências da pesquisa em ensino na área, como: os conhecimentos relacionados à História e à Filosofia das Ciências, o enfoque na prática experimental, as interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, a contextualização dos saberes e os projetos interdisciplinares.

Reis (2012) destaca que com esses problemas na formação do professor, tem-se um círculo vicioso, pois esses docentes se tornam dependentes dos livros didáticos, os quais, por sua vez, não atendem aos anseios do Ensino de Ciências como, por exemplo, a problematização, a contextualização e a interdisciplinaridade: aspectos tão relevantes para a aprendizagem dos conhecimentos científicos.

Na verdade, os livros destinados para o Ensino de Ciências normalmente trabalham os fenômenos científicos apenas na perspectiva biológica, deixando de lado o viés químico e físico que constituem o fenômeno estudado. Ademais, os livros que trazem os conteúdos de Química a serem trabalhados no Ensino Fundamental, são estabelecidos de forma descontextualizada, complexa e disciplinar, sem relações com as demais Ciências da Natureza e sem qualquer problematização (REIS, 2012; MILARÉ e FILHO, 2010).

Frente a problemática discutida neste capítulo, nosso foco de pesquisa contempla a abordagem dos saberes químicos, ao longo dos últimos anos do Ensino Fundamental dentro da disciplina de Ciências da Natureza. Já foram percorridos aqui os principais aspectos valorizados nas propostas curriculares dos PCN, do CBC, da BNCC e de alguns pesquisadores da área.

Neste trabalho, optamos por discutir sobre a abordagem das Ciências da Natureza no Ensino Fundamental desde os primeiros anos de estudos dessa Ciência sem, entretanto, atenuar os conhecimentos físicos e químicos dos saberes biológicos, incorporando-os nos estudos dos fenômenos científicos de maneira natural. Para isso, nos propusemos a investigar como escolas que seguem pedagogias diferenciadas de ensino abordam o ensino da Química já nos anos finais do Ensino Fundamental.

## CAPÍTULO 2

---

### ESCOLAS COM PEDAGOGIAS DIFERENCIADAS: TRÊS CASOS EM FOCO

Uma escola que busca estabelecer uma pedagogia diferenciada, cuja trajetória vem romper com os programas anuais massivos e respeitar a individualidade do aluno em seu percurso, merece e demanda toda a atenção dos educadores do século XXI. Concordamos com Perrenoud (2000) quando afirma que “a diferenciação da pedagogia e a individualização das trajetórias de formação estão, ou estarão, no centro das políticas de educação dos países desenvolvidos” (p. 10). Ao longo dos anos, temos nos deparado com um aumento de diferentes projetos políticos pedagógicos em algumas escolas em torno do mundo, o que se estende inclusive ao Brasil, a fim de promover uma diferenciação pedagógica.

A proposta de diferenciação pedagógica está fundamentada na compreensão de que todos têm o direito de aprendizagem, sendo o aprender, algo complexo que precisa considerar as necessidades particulares do aluno (GRIMES e STEVENS, 2009; SANTOS, 2009).

As diferenças de aprendizagem dos alunos não estão apenas no tempo que o indivíduo leva para dominar determinado conhecimento, mas sobretudo nas diversas maneiras de pensar e relacionar o que já sabemos com o que aprendemos de novo (SANTOS, 2009). Diante disso, torna-se necessário reconhecer e ensinar de acordo com os variados talentos e estilos de aprendizagem de cada aluno (MORGAN, 2014). Assim, a diferenciação pedagógica vem como forma de romper com uma proposta de ensino que considera que todos os alunos aprendem de forma igual e, portanto, utilizam de uma mesma lição e exercícios para todos.

Ao discorrer sobre a diferenciação pedagógica, Perrenoud (2000) a destaca como uma forma de “privilegiar uma regulação interativa, colocar os alunos em situações de aprendizagem e diferenciar nesse âmbito, sem estabilizar grupos de níveis” (p.42). A pedagogia diferenciada traz uma abordagem singular, com a preocupação de trabalhar a educação de forma mais centrada no aluno e em seu percurso. Diferenciar o ensino é um

processo que desafia os nossos conhecimentos, nossas vontades instáveis e ainda nossas divergências. Como destaca Santos (2009, p. 54):

Um ensino dirigido a todos, não é, como por vezes se diz, “baixar o nível de exigência” [...] É, sim, procurar ajustar as práticas de ensino aos alunos que se têm, às suas características pessoais e coletivas, aos seus pontos fortes e menos conseguidos. Tal, requer, evidentemente, um conhecimento profundo sobre os alunos e o conhecimento e domínio de múltiplas estratégias de ensino.

Grimes e Stevens (2009) apontam alguns aspectos que podem estar presentes em algumas escolas que constituem um ensino diferenciado. São eles: a responsabilidade e a escolha do aluno, o agrupamento flexível, a interação entre grupos e a instrução modificada. Seguindo esta vertente, os autores Tomlinson e Allan (2002) estabelecem outros pontos comuns que representam alguns espaços que promovem um ensino diferenciado:

Uma sala de aula onde se diferenciam as situações de ensino e aprendizagem caracteriza-se pela flexibilização do processo de intervenção pedagógica que aí ocorre (o tempo, materiais, metodologias de ensino, etc.); a diferenciação do processo de intervenção pedagógica decorre da avaliação eficaz e contínua das necessidades dos alunos; uma organização flexível dos tipos de agrupamentos dos alunos necessários para realizar as suas atividades académicas permite que estes acedam a uma ampla variedade de oportunidades de aprendizagem e propostas de trabalho; todos os alunos trabalham consistentemente com propostas de trabalho e atividades adequadas e desafiantes; os alunos e os professores são colaboradores no âmbito do processo de aprendizagem. (TOMLINSON e ALLAN, 2002, p. 18-21).

Neste contexto, Morgan (2014) cita como estratégias de ensino satisfatórias para um ensino diferenciado, a realização de atividades práticas e o trabalho em grupos. Sobre este último, o autor justifica referindo-se que a linguagem estabelecida entre os alunos facilita a compreensão deles sobre o assunto. Dessa forma, um aluno que já compreendeu um conceito, às vezes consegue explica-lo para um outro colega de forma mais clara e compreensível que o professor. Isso porque ambos vivenciam o mesmo contexto, tendo uma comunicação mais semelhante.

No viés da pedagogia diferenciada, cabe discutir ainda que o processo educativo se estabelece sobre o tripé: aluno, professor e saber. Diante disso, é importante ressaltar sobre o papel do professor na busca por uma abordagem de ensino diferenciada, que promova uma aprendizagem efetiva para todos os alunos. Para isso, torna-se

necessário que esse profissional conheça as potencialidades, limitações e as demais características dos seus alunos, que aprecie e se interesse por promover espaços e estratégias de ensino desafiadores e diferenciadas. O professor deve ainda, centrar na identificação de ações educativas que promovam a igualdade de acesso dos alunos ao currículo, e de oportunidades de aprendizagem que respeitem seu ritmo de aprendizagem (HENRIQUES, 2016). Isto posto, a observação e reflexão tornam-se ações essenciais à prática docente, devendo ocorrer constantemente durante sua atuação. De fato, o professor que busca promover um ensino diferenciado, tem um trabalho árduo e complexo, mas que traz mais significado e prazer ao seu exercício docente.

Diante do que foi problematizado até o momento, o presente estudo busca investigar três pedagogias de ensino diferenciadas. São elas: a Pedagogia Waldorf, a Pedagogia Montessori e a pedagogia desenvolvida na Escola da Ponte. Nos próximos tópicos detalharemos mais sobre cada uma dessas pedagogias.

## **2.1. A Pedagogia Waldorf**

Neste tópico nos propomos a detalhar um pouco sobre a Escola Waldorf e a filosofia com a qual ela se constitui. Essa instituição se fundamenta na Pedagogia Waldorf estabelecida por Rudolf Steiner<sup>8</sup> (1861-1925), que traz uma nova concepção para a educação escolar. Ela vem atualmente sendo refletida em torno de questões favoráveis e desfavoráveis em vários países da Europa. Ademais, a construção de escolas Waldorf vem crescendo ao longo do tempo, inclusive no Brasil, que teve sua primeira Escola Waldorf fundada em 1956. Ao longo dos anos só aumentou o número de escolas no mundo e esse número continua a crescer, estando longe de ser uma pedagogia do passado.

O sistema pedagógico Waldorf se estabelece sobre as bases da Ciência espiritual Antroposofia, também difundida por Steiner no início do século XX. A Antroposofia tem como significado o conhecimento humano e, para seu fundador, essa filosofia nasceu de uma “profunda necessidade cultural”, pois quando se trata do “pensar científico-natural, precisamos justamente de uma nova compreensão do ser humano, pois

---

<sup>8</sup> Rudolf Steiner foi um filósofo, cientista e artista. Ele nasceu em 27 de fevereiro de 1861, em Donji Kraljevec, em uma região chamada Medjmurje, Croácia, entre a Hungria e a Eslovênia. Steiner viveu toda sua infância e parte da sua juventude na Áustria. Ele formou-se na Escola Politécnica de Viena em engenharia e concluiu em 1890 o seu doutorado em Filosofia na Universidade Rostock, na Alemanha. Em 1910 se dedicou a criar a Antroposofia. Ele faleceu em 1925 na Suíça.

é assim que conseguiremos também uma compreensão da essência do mundo” (STEINER, [1923], 2013, p.19). Esta filosofia defende que para compreender a si próprio é necessário compreender melhor a natureza e o universo em que se vive. Como destaca Sena (2013), definir a Antroposofia não é algo simples, pois se trata de um “terreno vasto, complexo e, aos critérios da Ciência, movediço” (p.57).

Para Steiner, as diferentes fases da vida do ser humano estão ligadas e logo, torna-se muito relevante considerar esse percurso na prática da educação e do ensino. Destaca, portanto a importância de se compreender a relação entre alma e corpo. Assim, a Antroposofia visa compreender o ser humano sob uma visão holística, ou seja, sua parte anímica, corpórea e espiritual em plena vitalidade do ser humano.

Frente a essa natureza, a entidade humana, para a Antroposofia, constitui do corpo físico, corpo etérico, corpo astral e o espírito o “eu”. O corpo físico é o que possibilita ao homem estabelecer contato com o mundo físico; o corpo etérico, também chamado por Steiner de corpo plasmador, é o corpo vital, que logo, dá vida ao ser; o corpo astral é o corpo dos sentimentos, que proporciona desde os sentidos primitivos até os mais nobres e sublimes; por fim o “eu”, é a personalidade, sendo os outros corpos bases ou envoltórios deste. O “eu” é o responsável pela nossa entidade espiritual, nossa liberdade, moral e autoconsciência, ele nos caracteriza como ser humano.

A Antroposofia se sustenta em uma Ciência espiritual, no entanto, não se trata de uma religião. Ela retrata uma visão do universo e do homem obtida segundo métodos científicos. Para Lanz (2003), ela compreende o ser humano de uma forma mais ampla que a Antropologia, porém, não deixa de apresentar raciocínio e métodos com rigor científico.

Ao que se refere a sua visão científica, a Antroposofia tem em seus ideais uma grande influência dos pensamentos de Johan Wolfgang von Goethe (1749-1832)<sup>9</sup>. Goethe estabelece a arte como “intérprete da natureza” dando início a uma Ciência com um método fenomenológico (GHELMAN, 2006).

A Antroposofia é utilizada em diversas áreas relacionadas à vida humana no mundo, tendo atuação na Agricultura, na Medicina, na Pedagogia, dentre outras vertentes

---

<sup>9</sup> Goethe era alemão, importante poeta e escritor do romantismo europeu. Ele dedicou-se ainda aos estudos das Ciências Naturais, escrevendo significativas obras científicas, sendo entretanto, mais conhecido por suas obras poético-literárias (PILONI, 2008).



(PILONI, 2008). Neste trabalho, o nosso olhar estará acerca da Pedagogia e das Escolas Waldorf.

Apesar da Antroposofia ser a doutrina básica da Pedagogia Waldorf, a Escola Waldorf não é uma instituição de propagação dessa filosofia. Nos ambientes escolares têm-se um respeito à liberdade de opção espiritual dos alunos e dos seus familiares. A Pedagogia Waldorf não se limita à visão de homem como indivíduo, defendida pela Antroposofia, mas sim, pelo encontro entre homens. Neste caso, o principal encontro é a relação entre o aluno e o professor, o cerne dessa pedagogia. O ensino realizado nas Escolas Waldorf sofreu e irá sofrer mudanças ao longo dos tempos, sempre que se fizer necessário para o progresso sem, no entanto, violar a doutrina básica que a constituiu (LANZ, 2003).

A Pedagogia Waldorf teve origem na Alemanha sob o contexto do final da primeira guerra mundial. Em 1919, Emil Molt, diretor de uma fábrica de produção de cigarros chamada Waldorf-Astoria, convidou Rudolf Steiner para formar uma escola que abordasse a perspectiva antroposófica e que pudesse atender aos filhos dos operários e dos funcionários de sua fábrica. Rudolf Steiner aceitou a proposta, no entanto, solicitou quatro condições que julgava essenciais para a construção da escola: ela deveria ser aberta, sem discriminação de público; ser coeducacional e apresentar currículo integrado de 12 anos; a administração e direção da escola ficariam a cargo dos professores; por fim, a escola não poderia visar fins lucrativos e a interferência do governo deveria ser a menor possível<sup>10</sup>. Para Steiner essa pedagogia tinha como objetivo principal “formar seres humanos livres que fossem capazes de, por si mesmos, encontrar propósito e direção para suas vidas” (ESCOLA WALDORF RUDOLF STEINER, 2017)<sup>11</sup>.

Em setembro de 1919, a primeira Escola Waldorf foi criada em Stuttgart, na Alemanha, e juntamente com ela houve o surgimento de uma pedagogia que iria se difundir por diversos países. Steiner passou a divulgar a experiência da escola e seus fundamentos a partir de conferências, o que contribuiu para a expansão dessa pedagogia no mundo.

A Pedagogia Waldorf visa a formação do ser humano como um todo, desenvolvendo diferentes aspectos de forma harmoniosa como a inteligência, a vontade, ideais sociais, conhecimentos, moral, entre outros (BOGARIM, 2012). Ela reconhece

---

<sup>10</sup> Disponível em: <http://www.sab.org.br>. Acessado em maio de 2017.

<sup>11</sup> Disponível em: <http://www.ewrs.com.br>. Acessado em janeiro de 2017.

também a relevância dos conhecimentos, julgando-os como essenciais para que a formação almejada aconteça, mas problematiza a forma que esses conhecimentos são retratados em sala de aula, busca contribuir para o desenvolvimento do pensar, do sentir e do querer. Para isso, ela considera o conhecimento do homem e dos diferentes períodos de seu desenvolvimento, cada um com suas próprias leis e ritmos. Esses períodos seriam os setênios, com duração de sete anos cada.

No período da educação, ao que se refere aproximadamente aos primeiros 21 anos de vida, a pessoa vive seus três primeiros setênios. O indivíduo nasce com os quatro corpos, o físico, o etérico, o astral e o eu, porém, o membro que realmente nasceu foi apenas o corpo físico. Em cada setênio um desses corpos inicia seu desenvolvimento.

Para esta filosofia, o corpo físico inicia esse processo quando o indivíduo nasce. No início da escolaridade, ao que se refere aos sete anos, temos o nascimento do corpo etérico. Na puberdade, que seria uma idade aproximada de 14 anos, temos o desenvolvimento do corpo astral. Por fim, o corpo “eu” nasce aos 21 anos que se refere ao período de maturidade do indivíduo. Por volta destas idades esses corpos estão, portanto desenvolvidos, sendo que o último pode ter seu desenvolvimento prolongado por muitos mais anos ou inclusive para a vida toda. Durante esses períodos outras mudanças significativas ocorrem, porém menos perceptíveis (STEINER, [1923], 2013).

Para a pedagogia Waldorf é importante que o educador conheça bem cada setênio e como o indivíduo se desenvolve em cada um deles, pois diferentes comportamentos podem influenciar o desenvolvimento da criança por toda uma vida, de forma negativa ou positiva.

No primeiro setênio (0 a 7 anos) o corpo etérico fica cada vez mais autônomo e a memória e a inteligência têm seu desenvolvimento também avançado. Neste período o corpo físico continua seu desenvolvimento e tem-se a primeira consciência do eu, prevalece neste momento o querer. O segundo setênio (7 a 14 anos) é definido como juventude. Neste período o corpo astral tem seu desenvolvimento priorizado, qualidades como os sentimentos, a fantasia e a emotividade são aprimoradas. A memória e o pensar são envolvidos pela emoção e pelos sentimentos e entram sob um processo rápido de desenvolvimento. Tem-se uma preparação para o “desabrochar do eu” e prevalece neste momento o sentir.

O terceiro setênio é uma época onde o “eu” se liberta de seus elos com o corpo astral e com o restante do organismo e ganha sua autonomia, isso se a puberdade

aconteceu sob uma forma normal. Neste momento têm-se então as faculdades mentais e morais desenvolvidas, para que se tenha livre arbítrio e responsabilidade moral. Há agora um jovem que quer responder por si próprio e que questiona o posicionamento de outras pessoas, neste momento prevalece o pensar.

Lanz (2003) e Steiner ([1923], 2013) discorrem sobre cada um desses setênios, seu desenvolvimento e como instigar as qualidades necessárias para o indivíduo. Neste momento, não é nosso objetivo nos debruçarmos sobre cada um desses períodos e discutir cada metodologia de ensino e aspectos trabalhados, pois são diversos. Assim, optamos por debater um pouco mais a respeito do segundo setênio, pois engloba o período que compreende os anos finais do Ensino Fundamental, contexto da nossa investigação.

Como questões primordiais para a educação neste período, a pedagogia Waldorf destaca o trabalho com os sentimentos da criança, trazendo emoções e vivências intensas e com a fantasia criadora no ensino de todas as matérias. O professor deve trazer o mundo para dentro da sala de aula. Além disso, as atividades artísticas e artesanais são importantes neste momento, principalmente em atividades práticas, desenvolvidas pelos próprios alunos.

Neste setênio, a figura do professor é entendida como algo muito importante e respeitável pelo aluno, sendo ele visto como uma pessoa de autoridade pela criança. Assim, para a Pedagogia Waldorf, a autoridade deve ser algo presente na educação, como um dos princípios pedagógicos, mas essa deve ser aceita e fundamentada na “carinhosa admiração” e não como algo imposto. Essa autoridade nesse período se torna algo natural e harmônico com o desenvolvimento do jovem, torna-se uma figura humana a qual, naquele momento, ele busca se identificar. Desta forma, percebemos a grande responsabilidade que o educador tem nesta fase de evolução do indivíduo.

#### *A Escola Waldorf: um breve olhar sobre sua estrutura e preceitos*

Os três princípios que regem uma Escola Waldorf são: a liberdade quanto às metas de educação; a liberdade quanto ao método pedagógico; e a liberdade quanto ao currículo. Desta forma a escola pretende, portanto, ser autônoma. O indivíduo deve estar preparado para conhecer o mundo que o cerca, atuar e viver dentro dele (LANZ, 2003). Essa escola defende ainda uma mesma formação humana para todos.

Há, os Jardins de Infância que seguem a Pedagogia Waldorf e ainda as Escolas Waldorf que possuem Ensino Fundamental e Ensino Médio, ou ainda, só o primeiro. No Brasil, por exemplo, a demanda maior é de Jardim de Infância, seguido de Escolas com apenas o Ensino Fundamental. Um dos motivos é a falta de professores, que requerem uma formação diferenciada, o que será problematizado posteriormente neste capítulo.

As Escolas Waldorf são reconhecidas pelo MEC e pela UNESCO e trazem uma perspectiva educacional bem diferenciada das escolas tradicionais. Essas instituições possuem uma estruturação bem diferente em sua organização, o que reflete em seu currículo, na sala de aula, na formação do professor, nas estratégias de ensino e de avaliação adotadas, dentre outros.

As classes em sala de aula são formadas por alunos da mesma faixa etária. Isso, porque como destacamos anteriormente, tem-se nessa pedagogia a preocupação em desenvolver a parte física, anímica e espiritual, bem elucidadas em cada ano. Para Steiner, os alunos deveriam ainda ser organizados quanto aos quatro temperamentos, ou humores hipocráticos, apropriados pela Antroposofia, são eles: melancólico, fleumático, sanguíneo e colérico (SANTOS, 2010). Isso porque, apesar de todo indivíduo apresentar os quatro temperamentos, um deles sempre se manifesta com maior intensidade, ao que se deve a hegemonia de um dos seus quatro membros constitutivos, ou seja, o corpo físico, etérico, astral e o eu (SENA, 2013).

Logo, há diversidade na turma, estudantes com etnias diferentes, com aptidões intelectuais e artísticas e ainda com dificuldades psicomotoras ou de aprendizagem. Nestas turmas não há discriminação social, religiosa, sexual, racial ou qualquer outra. Tem-se a formação de uma família, entre o professor e os alunos, os quais em coletividade devem ajudar uns aos outros nas dificuldades.

A diversidade não está só nas turmas, mas também no currículo das escolas Waldorf. Na Escola Waldorf as matérias artísticas e artesanais têm a mesma relevância que as outras matérias<sup>12</sup>. Elas são dadas desde o Jardim de Infância até o Ensino Médio, se adaptando ao desenvolvimento do aluno. São exemplos: a tecelagem, a pintura, a música, a modelagem e ainda atividades primárias como panificação, jardinagem, entre

---

<sup>12</sup> A palavra matéria é utilizada nas referências sobre Pedagogia Waldorf com o significado de disciplina.

outras. Essas disciplinas são lecionadas por professores específicos e não pelos professores de classe.

Uma crítica que se faz à escola Waldorf é que, apesar de Steiner ter desejado uma escola popular, que atendesse a todo tipo de classe social, a maior parte dessas instituições se constitui, em quase sua totalidade, por alunos de classe alta ou média-alta (SENA, 2013).

No contexto do Ensino Fundamental, a escola Waldorf possui os professores de classe, os professores especialistas ou de área e os professores auxiliares. Os professores de classe são aqueles que lecionam diversas disciplinas e que estão presentes em maior tempo em sala de aula com os alunos.

Os professores especialistas ou de área, são aqueles responsáveis pelas disciplinas de línguas como inglês e alemão, os trabalhos manuais, jardinagem, educação física, música, euritmia<sup>13</sup>. Cabe ressaltar que os professores responsáveis por essas disciplinas possuem graduação, especialização, cursos técnicos, ou ainda experiência na sua área de ensino. Por fim, os professores auxiliares ou substitutos, ou estagiários são aqueles que ajudam os demais professores quando necessário como, por exemplo, auxílio na preparação e materiais para as aulas, acompanhamento de turmas com muitos alunos ou com alunos com deficiências, dentre outras funções (SANTOS, 2015).

O professor de classe, na maioria das vezes, acompanha o aluno da primeira até a oitava série. Ele leciona as matérias tradicionais, na qual Lanz (2003) declara que o professor não precisa ter uma formação específica e cita como exemplos: Linguagem, Aritmética, Geografia, História, Física, Química e caso sinta à vontade e afim, pode ainda se tornar responsável por disciplinas como os trabalhos manuais e a Educação Física.

Quando os alunos chegam à nona série, esse formato é modificado e as matérias passam a ser ministradas por professores especializados nas diferentes áreas. Ademais, há um tutor para cada classe que atua como um elo entre os alunos e a escola e inclusive, com os pais. Esse tutor na maioria das vezes é escolhido pelos próprios alunos.

Ao se discutir sobre o significado de aprender, a Pedagogia Waldorf reforça que se trata de “um processo global e complexo que se realiza em muitos níveis

---

<sup>13</sup> “A euritmia é uma nova forma de dança que vem sendo desenvolvida desde 1912. Ela se baseia no conhecimento do ser humano e do mundo como apresentado na Ciência Espiritual de Rudolf Steiner, a Antroposofia. Seus movimentos são coreografias, solísticas ou em grupo, sobre a linguagem poética, em verso ou em prosa, e sobre a música instrumental tocada ao vivo”. Disponível em: <http://www.sab.org.br/portal/euritmia/91-euritmia>. Acessado em Julho de 2017.

psicomentais. Decompô-lo em pequenos passos, limitá-lo ao aspecto ‘informação’ ou conhecimento significa ignorar totalmente o que o aprender realmente é”. (LANZ, 2003, p.168)

Neste caminho, cabe destacar aqui um aspecto diferenciado da Pedagogia Waldorf: o ensino por épocas. Esse tipo de ensino foi formado por Steiner com a finalidade de que as crianças não tivessem sua atenção dispersada o tempo todo. No ensino por épocas, a primeira aula do dia retrata os conhecimentos de uma mesma matéria por três ou quatro semanas, ao invés de as diluir em duas ou três aulas por semana, durante o ano todo. Posteriormente, as matérias artísticas, artesanais, educação física, música, língua estrangeira, entre outras são realizadas no dia. Depois de uma época, se inicia a época de outra matéria. Steiner ([1923], 2013) destaca que a matéria que é lecionada posteriormente a cada época, tem que partir do que foi discutido na anterior e assim por diante. Ao longo de todo ano, todas as matérias da série são dadas. Além disso, Steiner aponta que durante a época o ensino deve ser ministrado “de acordo com a necessidade, se assim posso dizer, e não de um modo que tenha algo de obrigatório, e sim num tom sério e leve” (STEINER, [1923], 2013, p.162).

Lanz (2003) destaca que uma das vantagens dessa organização é a economia e facilidade no planejamento das aulas pelo professor, podendo harmonizar e tornar mais atraente os saberes envolvidos. “Pode enriquecer seu ensino com inúmeras partes extraídas de outras matérias, evitando transformar-se na figura – triste – de especialista que sabe tudo de sua matéria e nada sabe das outras” (LANZ, 2003, p.103). A primeira aula é, na maioria das vezes, iniciada com o ritmo. Isso porque, como destaca Santos (2010), os alunos chegam à sala de aula com ritmos diferentes, podendo um estar mais agitado que os outros e assim, o trabalho rítmico se torna importante, ele contribui para que todos os alunos da classe estejam em harmonia. O ritmo pode ser realizado a partir de recitação de poesias, exercícios rítmicos ou ainda, o canto.

Ao versar sobre uma instituição de ensino diferenciada torna-se essencial detalhar o processo de avaliação utilizado na mesma. Na escola Waldorf, não há provas e exames finais, para Steiner, esses recursos só são úteis às autoridades e órgãos de ensino, estando longe de serem instrumentos que reconhecem a aprendizagem do aluno (SENA, 2013). Na Escola Waldorf esse processo ocorre de forma qualitativa, buscando investigar individualmente as potencialidades do estudante. Esse processo ocorre geralmente por meio da produção de um relatório no término do período letivo que traz o

desenvolvimento cognitivo do aluno. O processo de quantificação de aprendizagem ocorre somente quando o aluno deixa a escola para se ingressar em uma escola tradicional, devido a uma exigência educacional (BACHEGA, 2009).

Outro aspecto relevante é a preocupação dada por essa pedagogia para o contato entre a escola e o lar. É necessário um engajamento entre os pais e a escola, que ocorre por meio de reuniões periódicas, cursos pedagógicos e artísticos, festas, concertos, apresentações, excursões, entre outros.

E quanto ao professor da Escola Waldorf? Qual seu papel na escola frente ao olhar dessa pedagogia? Esse sujeito tem um grande reconhecimento e valorização na pedagogia Waldorf e merece aqui ser um pouco discutida. Steiner (2013) declara que os professores da Escola Waldorf são o centro de gravidade dessa instituição. O educador Waldorf é uma das figuras de respeito e apoio para o estudante, como os pais. Ele tem um convívio diário com os seus alunos, o que fortalece a relação entre eles e permite que o docente consiga compreender melhor as qualidades e as limitações dos seus estudantes. O professor é autônomo, ele não tem dependência, por exemplo, com o diretor, pois não há esse cargo no sentido tradicional do termo, mas deve seguir os preceitos da escola. Quem direciona a escola são os professores em conjunto. O ensino deve ocorrer segundo a organização da pedagogia da escola, logo, o professor que atua nessa instituição também é muito específico.

Quanto à formação, os cursos pedagógicos trazem instruções teóricas e práticas e possuem duração de um a três anos. No Brasil, o primeiro Seminário de Pedagogia Waldorf foi fundado em 1970, a partir da iniciativa do casal Rudolf e Mariane Lanz. Atualmente é conhecido por Centro de Formação de Professores Waldorf, onde ainda está em atividade o “Curso Normal” (SENA, 2013).

Ao que se refere a formação para o Ensino de Ciências, em específico, Sena (2013) destaca que nos últimos anos, a Federação das Escolas Waldorf no Brasil (FEWB)<sup>14</sup> tem promovido muitos eventos de formação continuada para professores Waldorf, sendo a maioria dos palestrantes, estrangeiros que não lecionam nas escolas brasileiras. Diante disso, esse autor ressalta a preocupação da FEWB em estabelecer os preceitos da fenomenologia goethiana/antroposófica no Ensino das Ciências nas escolas Waldorf brasileiras.

---

<sup>14</sup> <http://www.federacaoescolaswaldorf.org.br/>

No entanto, para uma formação Waldorf significativa, a leitura e a dedicação se tornam fundamentais. Ademais, essa formação continua ao longo da atividade docente desse profissional. Os professores que lecionam em uma classe se reúnem para conversar sobre suas experiências com os alunos, problemas enfrentados, possíveis soluções, bem como, em certos momentos, realizam encontros entre todos os professores, além das palestras, ciclos de estudo, oficinas com profissionais que acontecem ao longo do calendário escolar.

Apesar desse incentivo na formação desses profissionais, ainda há poucos docentes com a formação necessária para trabalharem nas escolas Waldorf, o que inviabiliza que novas escolas sejam fundadas. Logo, apesar da extensão das escolas Waldorf no mundo, isso poderia ser ainda maior, se houvesse mais professores dispostos a dedicar um tempo considerável na referida preparação e então poderem trabalhar com essa pedagogia.

Por fim, ao se falar das escolas Waldorf, é necessário irmos para o contexto brasileiro e discutir um pouco sobre essa pedagogia no Brasil. A primeira Escola Waldorf do Brasil foi fundada em fevereiro de 1956 na cidade de São Paulo, tendo início com o Jardim de Infância e uma turma do ensino primário, reunindo 28 alunos. Ela originou-se a partir do interesse de um pequeno grupo de amigos emigrantes em trazer para o Brasil, os preceitos da Antroposofia e da Pedagogia Waldorf, tendo como finalidade a fundação de uma Escola Waldorf.

A partir desse desejo, o casal Karl e Ida Ulrich, professores de uma escola Waldorf alemã, foram convidados a virem ao Brasil para auxiliar na idealização e construção da Escola Waldorf, bem como na formação de docentes para trabalharem com essa pedagogia (BOGARIM, 2012). Essa escola iniciou-se com o nome de Escola Higienópolis e em 1958 mudou-se de local e recebeu seu nome atual Escola Waldorf Rudolf Steiner (EWRS). Atualmente a EWRS atende ao Ensino Infantil, ao Fundamental e ao Médio.

No Brasil, em 2016, segundo a Federação das Escolas Waldorf no Brasil (FEWB), havia 33 escolas filiadas que adotavam apenas o Ensino Infantil, 20 o Ensino Infantil e Fundamental e 10 que apresentavam além do Ensino Infantil e Fundamental, também o Ensino Médio. Dessas 10 escolas que apresentam o Ensino Médio, 8 se encontram no estado de São Paulo, 1 no estado de Minas Gerais e 1 no estado de Santa Catarina.



A FEWB surgiu em 1998 por uma exigência do Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo, com o objetivo de defender os interesses em comum das escolas Waldorf brasileiras como: difundir essa pedagogia na sociedade; criar condições para difundir conhecimentos novos da Pedagogia Waldorf; estimular novas pesquisas; auxiliar em problemas referentes à gestão das escolas, à educação Waldorf e ao sistema de educação no Brasil.

*O ensino das Ciências da Natureza no Ensino Fundamental na Escola Waldorf: um olhar para o saber químico*

Neste tópico, trazemos ponderações sobre quais os objetivos dessa pedagogia para o ensino dessa área do conhecimento, sobre currículo e propostas de ensino. Na Pedagogia Waldorf, os conhecimentos não são limitados a um programa mínimo de matérias. Eles são abordados com maior riqueza e diversidade, de forma que se construa uma imagem do mundo. Logo, essa pedagogia procura não ministrar o conhecimento que julga “inútil, abstrato, enciclopédico, sem relação com a vida. [...] ela quer formar indivíduos práticos e conscientes. Por isso, toda alienação lhe é estranha” (LANZ, 2003, p.94-95). Observamos aqui uma pedagogia atual para o contexto em que vivemos e que converge com o objetivo que a LDB e outros documentos possuem quando recomendam que, a partir da educação, a escola deve contribuir para a formação humana do estudante (BRASIL, 1996), conquanto com cunho utilitarista.

Os conteúdos presentes no currículo proveem de uma união entre as propostas de Steiner e as experiências obtidas ao longo dos anos nas Escolas Waldorf e ainda, das exigências curriculares de cada país. Desta forma, o currículo dessa instituição se adequa às leis de cada país. Entretanto, não se limita apenas a introdução desses conhecimentos, vai além, praticando, conforme já mencionamos, atividades artísticas e corporais. A arte é um aspecto essencial no currículo dessa pedagogia, sendo uma “mediadora do processo de ensino-aprendizagem”, de forma que além das disciplinas artísticas, a prática de ensino adotada para o estudo de qualquer conhecimento, envolve a habilidade artística do professor e do aluno (SENA, 2013).

A relevância da arte para a educação tem sido assentida na LDB e nos PCN já há algum tempo. A atual BNCC vem reforçar essa percepção, reconhecendo a arte como um conhecimento essencial para a formação plena do cidadão. Como destaca em seu documento, a arte constitui “um universo de experiências, de conceitos e de práticas

singulares que engendram arranjos, sentidos e acontecimentos, contribuindo para a interação crítica do/a estudante com a complexidade do mundo” (BRASIL, 2016, p. 112).

Além disso, o professor possui uma grande liberdade em gerir esse currículo. Frente a isso, é possível perceber que o currículo das escolas em torno do mundo é um pouco diferenciado entre si. Algo mais que sensato, visto que não se busca nesta pedagogia transmitir informações, mas sim, ‘ensinar a aprender’. Para Sena (2013), em termos práticos, o currículo Waldorf se limita apenas ao fazer “uma correspondência direta entre o conteúdo a ser ensinado e determinada fase de desenvolvimento da criança ou jovem” (p.93), o que seria os setênios.

A Pedagogia Waldorf, ao discutir sobre a aprendizagem do aluno, intensifica a relevância do conhecimento ser visto pelo aluno como um todo. Ela critica a fragmentação das disciplinas de forma isolada, no qual os conhecimentos que a permeiam não trazem relação entre si. A valorização de um ensino mais interdisciplinar vai ao encontro do que foi discutido no capítulo anterior, mostrando convergência com os documentos oficiais, tais como os PCN e a BNCC, e as pesquisas educacionais que envolvem o ensino das Ciências da Natureza.

Na Escola Waldorf, as Ciências da Natureza englobam os saberes da Zoologia, Botânica, Mineralogia, Química, Física e Astronomia. Esses conhecimentos são compreendidos por esta pedagogia como aqueles que possibilitam levar o mundo para o interior da classe e abrir os olhos dos alunos para ele. Nesta pedagogia, a idade certa para iniciar esses saberes com os alunos é a partir dos nove a dez anos de idade. A Zoologia é dada já no quarto ano do Ensino Fundamental, a Botânica inicia no quinto ano, a Física no sexto e a Química no sétimo.

No segundo setênio, em torno dos 11 anos, a pedagogia destaca a importância de trazer disciplinas como a Química e a Física, mas de uma forma em que os fenômenos são priorizados. Há um julgamento de que seria errado trazer antes dos doze anos, raciocínios focados em definições e leis abstratas. Busca-se, de alguma maneira, encontrar o ‘esqueleto’ das várias Ciências.

Steiner (1999) retrata temas curriculares para serem trabalhados no ensino das Ciências Naturais na escola Waldorf. Neste trabalho destacamos o sétimo e oitavo ano, pois é quando a Química é introduzida no ensino Waldorf. No sétimo ano a disciplina Química deve se dedicar à abordagem da combustão em direção a conceitos químicos elementares e para Steiner (1999, p.155):

Convém aproveitar as noções de física e de Química, adquiridas nessa série, para proporcionar aos alunos uma visão de conjunto da vida profissional e empresarial - destacando esta ou aquela empresa e também das questões dos transportes; tudo isso relacionado com o ensino da física, da Química e da geografia, partindo das Ciências naturais.

No oitavo ano, deve ser trabalhada na época de Química os processos industriais e sua relação aos processos químicos, a Química Orgânica a partir dos estudos dos alimentos, com foco para o amido, o açúcar, a gordura e a proteína (Steiner, 1999). Sena (2013) dá um destaque para o currículo atual das Ciências Naturais nos diferentes anos, apontando que houve poucas mudanças desde a proposta inicial de Steiner. Segue a descrição dos assuntos abordados em Química no sétimo, oitavo e nono ano:

No Ensino Waldorf de Ciências o estudo da Química se inicia no 7º ano de maneira sistêmica, envolvendo processos químicos que envolvem o fogo, o ar, a água e a terra (“os 4 elementos” da antiguidade grega e da alquimia), como a combustão, respiração, fotossíntese, formação de cavernas, oxidação, entre outros (7Q). Ao “fogo” é dada especial atenção, por representar o processo pelo qual passam os alunos depois dos 12 anos de idade. [...] No 8º ano é estudada a Química orgânica, com ênfase nas substâncias estruturais ou que armazenam energia e servem para a alimentação (proteínas, carboidratos, lipídeos), além de processos dos quais essas substâncias participam, como a fermentação – do pão e do leite – e a saponificação (8Q). [...] Na Química do 9º ano ainda se estuda a Química orgânica, a fermentação alcoólica e a destilação, além de processos que envolvem gases atmosféricos, como a combustão, a oxidação, a respiração e a fotossíntese (9Q); também pode se tratar sobre os metais, as ligas metálicas e os aspectos históricos dos povos antigos com os metais, como a alquimia (SENA, 2013, p. 111-112).

Ao discutir a Química sob o olhar da pedagogia Waldorf, Lanz (2003, p. 134) destaca:

Com a Química atinge-se como um submundo; não se fala em objetos, mas em substâncias. Mas, também aí, o que está no centro é o relacionamento com o homem: o uso e a produção de certas substâncias da vida humana de todos os dias, processos químicos da vida cotidiana ou ligados ao próprio corpo.

A partir das ponderações anteriores percebemos que o objetivo para o Ensino Fundamental e Médio ambicionado pela pedagogia Waldorf vai ao encontro daquele destacado pela LDB (Brasil, 1996), o qual busca uma formação humana para a vida. Todavia, sabemos que apesar do avanço das pesquisas educacionais, a realidade

educacional pouco mudou em relação à perspectiva tradicional de ensino (BRASIL, 2002).

## 2.2. O projeto Fazer a Ponte

Ao longo dos anos, a Escola da Ponte vem ganhando cada vez mais visibilidade nacional e internacional. Segundo reportagem do *O Globo Educação*<sup>15</sup> (2012), o projeto Fazer a Ponte tem inspirado em torno de cem escolas brasileiras, que pensam em fazer importantes mudanças em seus espaços educativos. A reportagem ainda destaca que, segundo José Pacheco, vinte das cem escolas estão mais à frente nessas discussões. Essas instituições, públicas e particulares, encontram-se principalmente nos estados de Minas Gerais, Porto Alegre, Paraná e São Paulo.

Para Barroso (2004), essa visibilidade tem sido estimulada pelo fato de a escola permitir a realização de visitas, pelas publicações em torno do trabalho ali efetivado, pelas investigações realizadas nesse espaço, na maioria das vezes de cunho acadêmico, e ainda por meio das intervenções por parte dos responsáveis por esse projeto, em eventos como congressos, seminários, encontros. Diante disso, neste tópico almejamos debater sobre os anseios da Escola da Ponte, suas visões educacionais, projetos, organização, dentre outros aspectos.

A Escola da Ponte encontra-se em São Tomé de Negrelos, freguesia do concelho de Santo Tirso, distrito de Porto, em Portugal (ESCOLA DA PONTE, 2015). Ela foi fundada em 1932, sendo uma das sete escolas públicas que se encontram nesta região. José Francisco de Almeida Pacheco (1951-) foi o principal responsável pela reorganização da Escola da Ponte, com a criação de um projeto inovador para essa instituição que teve início em 1976 e o qual é refletido, discutido e reformulado pelos professores ao longo dos anos (SANTOS, 2015).

O projeto Fazer a Ponte teve origem em um círculo de estudo em 1976, sob um âmbito problemático “o isolamento face à comunidade de contexto, o isolamento dos professores, a exclusão escolar e social de muitos alunos, a indisciplina generalizada e

---

<sup>15</sup> BENEVIDES, C.; RIBEIRO, M. Todos juntos e misturados na escola. 2012. Reportagem disponível em: <http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/todos-juntos-misturados-na-escola-3677448>. Acessado em setembro de 2015.

agressões a professores, a ausência de um verdadeiro projeto e de uma reflexão crítica das práticas” (PACHECO, 2013, p.12).

No “novo” projeto, nada foi inventado, seus objetivos foram determinados a partir da compreensão de que necessitava de mais interrogações que certezas. O projeto tinha como princípios norteadores:

Concretizar uma efetiva diversificação das aprendizagens tendo por referência uma política de direitos humanos que garanta as mesmas oportunidades educacionais e de realização pessoal para todos.  
Promover a autonomia e a solidariedade.  
Operar transformações nas estruturas de comunicação e intensificar a colaboração entre instituições e agentes educativos locais (PACHECO, 2013, p.12).

Para que seus objetivos fossem alcançados, Pacheco (2013) declara que foi avaliado como essencial mudar a organização da escola, repensar práticas educativas que até o momento eram dominantes, questionar convicções e incomodar acomodados. Afinal, Pacheco declara que antes da mudança radical na Escola da Ponte, ele considerava a instituição como um “arquipélago de solidões”. Como bem problematiza o educador, como é possível que professores compartilhem, comuniquem e construam um projeto em comum em um ambiente em que esse sujeito está completamente só, em sua sala de aula com seus alunos, com o seu método de ensinar, seus manuais, em uma ação isolada (PACHECO, 2013).

Diante do contexto aqui apresentado, notamos vários aspectos que se fazem presente nas escolas brasileiras. Essas questões vêm sendo tema de discussão de diferentes pesquisas no âmbito da educação há vários anos e, lamentavelmente, tais estudos ainda não têm conseguido mudar muito a realidade. É importante conhecermos propostas como a da Escola da Ponte que traz algumas alternativas e que podem inspirar não só os pesquisadores educacionais, mas principalmente as pessoas que estão ativamente imbricadas no ambiente escolar, os professores, diretores e demais funcionários.

Como já destacamos, na Escola da Ponte nada foi inventado, neste momento de perguntas, o projeto Fazer a Ponte teve várias inspirações como os movimentos pedagógicos Escola Nova, Movimento da Escola Moderna e ainda ideais de pensadores importantes como Paulo Freire, Dewey e Freinet (CANÁRIO, 2004). Entretanto, tais medidas ainda não pareciam ser suficientes, muitos outros aspectos se fizeram

importantes para inspirar a construção da atual Escola da Ponte, no que se refere também a recusa em continuar em uma organização no qual o professor se mantém confinado em uma sala de aula a frente de uma classe, em não querer continuar a vivenciar os problemas, constrangimentos e a utilização de recursos pedagógicos semelhantes às outras escolas (CANÁRIO, 2004).

A Escola da Ponte passa a se estruturar em valores como a solidariedade, a liberdade, a autonomia, a democraticidade, a responsabilidade e a cooperação. Como bem destaca a escola em seu site (Escola da Ponte, 2015), a organização dessa instituição “inspira uma filosofia inclusiva e cooperativa que se traduz em aspectos muito simples: todos precisamos de aprender, todos podemos aprender uns com os outros e quem aprende, aprende a seu modo no exercício da cidadania” (ESCOLA DA PONTE, 2015). Um projeto reconhecido e assumido por alunos, pais, profissionais de educação e os demais agentes educativos.

Não foi um processo fácil de mudança. A experiência da Ponte teve percalços em sua trajetória, sofrendo diversas alterações em seu projeto ao longo dos anos. Ela teve seu projeto modificado em 1976, trazendo uma nova perspectiva de ensino, depois foi sofrendo alterações em 1996, depois em 2001 - quando estava completando 25 anos da experiência Fazer a Ponte - e em seguida, novo repensar em 2003 (SANTOS, 2015).

Em 2003, o Ministério da Organização de Portugal submeteu a escola a um processo de avaliação por meio de uma comissão externa, a fim de investigar e analisar o rendimento dos alunos egressos que estavam em outras escolas e tinham cursado a Escola da Ponte. Neste momento, a escola teve apoio de outros educadores e pesquisadores. O livro *Escola da Ponte: defender a escola pública* (Canário, Matos e Trindade, 2004) o qual temos discutido em diferentes momentos nesse estudo, foi organizado por três pesquisadores de Portugal e neste, vários capítulos foram escritos por diferentes educadores, defendendo a Escola da Ponte e ressaltando suas contribuições ao ensino. Cabe destacar que os resultados dessa avaliação mostraram que os alunos investigados estavam ao longo dos 20 anos analisados, sempre acima da média dos demais alunos da região e ainda, acima da média nacional (SANTOS, 2015). A partir dessa avaliação, em 2004, o Ministério da Educação de Portugal permitiu à Escola da Ponte um contrato de autonomia entre ambos, a Ponte foi a primeira instituição escolar a conseguir esse contrato em Portugal (ESCOLA DA PONTE, 2015).

## *Reorganização e estruturação da Escola da Ponte*

A Escola da Ponte é bem vista e definida por muitos pesquisadores. Para António Nóvoa:

É uma escola extraordinária, justamente por não ter nada de extraordinário: é uma escola pública como as outras, num lugar como tantos outros, com alunos e professores iguais a muitos outros. E com esta matéria-prima se tem vindo a fazer, graças a um trabalho metódico, persistente e coletivo, uma escola notável (NÓVOA, 2004, p.43).

Para Trindade e Cosme (2004), a Escola da Ponte é uma escola inclusiva, curricularmente inteligente ou ainda, uma *escola sem muros*. Isso porque como destacam, é uma instituição:

(i) onde as crianças não são seres exteriores e estranhos ao processo de interpelação que conduz à construção do saber; (ii) onde os professores apoiam os alunos a confrontarem-se com informações relevantes e, eventualmente, a construírem outros significados acerca da realidade e da relação que estabelecem com a mesma, o que constitui uma condição incontornável para aceder ao património cultural disponível e aos instrumentos que este nos fornece; (iii) onde se entende o ato de aprender como um processo que se inicia a partir do confronto, quer entre a realidade objetivável e o conjunto de significados que cada um constrói acerca da mesma, quer entre as experiências pessoais e a estrutura das regras sociais pré-existentes e dos saberes já estabelecidos; (iv) onde não se dissociam as aprendizagens ditas instrumentais do processo de formação pessoal e social das crianças que frequentam aquela escola (TRINDADE e COSME, 2004, p.55).

Diante disso, nos propomos neste momento a discorrer mais sobre a organização da Escola da Ponte e os aspectos diferenciais que fazem o projeto Fazer a Ponte tão bem referenciado. No projeto educativo redigido pela escola, fica claro a formação que se almeja para os alunos:

Pessoas e cidadãos cada vez mais cultos, autônomos, responsáveis e solidários e democraticamente comprometidos na construção de um destino coletivo e de um projeto de sociedade que potenciem a afirmação das mais nobres e elevadas qualidades de cada ser humano. (ESCOLA DA PONTE, 2015, p.18).

Da observação *in lócus* feita em 2015 podemos destacar a importância de o aluno ter sua identidade pessoal sempre respeitada, baseando-se em valores importantes como a criatividade, a responsabilidade e a iniciativa. O projeto da Escola da Ponte vê

como essencial uma atenção maior ao aluno na forma em que ele é, estando disposto a reconhecer o que torna esse sujeito singular, bem como valorizar a cultura a que pertence e ainda auxiliá-lo no descobrimento de si próprio, em equilíbrio com a interação com outras pessoas (ESCOLA DA PONTE, 2015).

Notamos que a Escola da Ponte tem uma preocupação com a formação do aluno para um compromisso com o exercício da cidadania de forma ativa e crítica, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e atitudes importantes para esse tipo de formação. Este ponto converge com os preceitos que a LDB (Lei 9394/96) e as demais orientações curriculares (PCN, CBC, BNCC) almejam para a educação escolar brasileira.

A Escola apresenta cinco órgãos responsáveis pela sua gestão: O Conselho de Pais/Encarregados de Educação; O Conselho de Direção; O Conselho de Gestão; O Conselho de Projeto e o Conselho Administrativo. Ao que se refere à organização geral da escola, pudemos observar o que Pacheco detalha em entrevista à revista Nova Escola, nas suas palavras:

Lá não há séries, ciclos, turmas, anos, manuais, testes e aulas. Os alunos se agrupam de acordo com os interesses comuns para desenvolver projetos de pesquisa. Há também os estudos individuais, depois compartilhados com os colegas. Os estudantes podem recorrer a qualquer professor para solicitar suas respostas. Se eles não conseguem responder, os encaminham a um especialista. [...] Não há salas de aula, e sim lugares onde cada aluno procura pessoas, ferramentas e soluções, testa seus conhecimentos e convive com os outros. São os espaços educativos (MARANGON, 2004, p.1).

Concordamos com Canário (2004) quando afirma que o ponto mais marcante, importante e original da Escola da Ponte é a ruptura com a organização da escola em classes. Um movimento de mudança lento, mas com grande consistência, estando longe de ser algo passageiro e superficial que, como destaca o estudioso, é o mais frequente em mudanças escolares. Para Canário (2004), essa nova ordem representa:

Uma mudança radical (que vai à raiz das coisas) e equivale a construir uma organização outra que põe em causa todos os estereótipos não explicitados que continuam a servir de referência para analisar e intervir na realidade escolar. Nesta mudança radical reside o poder de atração da experiência da Ponte mas, simultaneamente também, os temores que inspira. Daí a ideia de que se trata de algo excepcional e que não pode constituir um referente para as restantes escolas (p.22).

Durante a nova organização da Ponte, a escola esteve presente em dois espaços distintos, mas na mesma região. O primeiro era um local mais isolado, todavia,



de área aberta com espaços que se diferenciavam entre si. Em 2012, devido à condição precária do local, a escola se mudou para um edifício mais próximo de centros culturais e de transporte (SANTOS, 2015). A nova instituição está construída junto a uma outra escola, inclusive alguns espaços como quadra de esportes e a entrada são compartilhadas por ambas. O edifício atual não é aberto como o anterior, ele possui dois andares.

Os alunos estão dispostos durante os círculos de estudos em mesas redondas em grupos de três a quatro alunos. Pacheco destaca que estes grupos são formados levando em consideração o vínculo afetivo, no entanto, há uma determinação sobre a necessidade de heterogeneidade nos mesmos, por isso, é estabelecido que cada grupo inclua um aluno que tenha mais *necessidade de cuidados*. Um processo que busca tornar a Escola da Ponte cada vez mais inclusiva (PACHECO, 2004).

A preocupação em tornar a Ponte uma escola mais inclusiva é outro ponto que merece destaque. No Brasil, sabemos que foi somente a partir dos anos 90 com a promulgação da Lei 9.394/96 (Brasil, 1996), que a educação especial foi estabelecida como modalidade escolar, dando preferência para que essa educação ocorresse no sistema de ensino regular. Todavia, ao longo dos anos, um espaço de discussão nas pesquisas educacionais gira em torno de como essa inclusão está sendo realizada, se ela ocorre ou na verdade temos mais um processo de exclusão. Isso porque as escolas brasileiras não estão preparadas, seja pela formação deficiente de alguns professores, seja pela falta de estrutura física, ou ainda pela falta de auxiliares nesse processo, dentre outros fatores.

A Escola da Ponte compreende os três ciclos da Educação Básica, como assim é nomeado em Portugal, o que se refere aos anos do Ensino Fundamental no Brasil. Nesta instituição não há séries ou anos, mas sim três núcleos, o de Iniciação, o de Consolidação e por fim o de Aprofundamento, seguindo esta ordem de desenvolvimento.

Os alunos transitam de um núcleo para outro, quando atingem o mínimo do currículo e do perfil almejado em cada núcleo. Não há uma idade limitante para cada um destes núcleos, podendo alunos com idade mais avançada, que poderiam estar no nível de Aprofundamento, por exemplo, permanecerem no de Consolidação, ou vice-versa, o aluno que normalmente estaria no nível de Consolidação, que está apto e, portanto, encontra-se já no nível de Aprofundamento. A mudança de nível ocorre a partir da sugestão do professor-tutor e assim é discutida por todo o núcleo, depois disso, essa proposta é levada ao aluno e aos pais (PACHECO e PACHECO, 2012).

No nível de Iniciação as crianças possuem um espaço próprio para aprender a ler, a escrever e a ser gente, e isso acontece desde o primeiro dia de aula. Neste nível, a criança tem uma maior intervenção do professor e trabalha-se para que ela adquira autonomia suficiente para socializar em pequenos e grandes grupos, competências de auto planejamento e avaliação, de pesquisa, conseguindo construir seu caminho de aprendizagem (PACHECO, 2004).

Ao se referir aos demais grupos de desenvolvimento, que seria de Consolidação e Aperfeiçoamento, Pacheco retrata que os alunos:

Circulam em total liberdade pelos diversos espaços da escola e convivem segundo uma estrutura familiar, sem separação em classes ou anos de escolaridade, o que, pela aproximação a um contexto de cariz mais afetivo, mais condicente com a vida em família, embora exequível no contexto institucional, minimiza os efeitos da transição para a vida escolar e oferece as condições de estabilidade para um crescimento equilibrado (PACHECO, 2004, p.63).

Na experiência da Escola da Ponte, alunos e professores são protagonistas, eles entendem seu papel na escola. A responsabilidade e comprometimento do aluno com a escola e com seu aprendizado é notada desde a apresentação da instituição aos visitantes ao que se estende a reuniões de debate e assembleias de escola, até sua própria postura durante o momento de aprendizagem. Este momento que se sustenta em uma construção progressiva de sua própria autonomia, uma vez que se torna responsável em gerir seu tempo e espaço, planejar suas atividades e avaliações (CANÁRIO, 2004)

A respeito da rotina dos círculos de estudos, Pacheco destaca em entrevista:

Quando chega à escola, brinca. Quando se apercebe que os professores vão chegando, dirige-se para uma das salas, após registar a sua presença no respectivo painel. Pega no material que está no seu cacifo, procura o seu grupo, senta-se na mesa que escolheu e elabora o seu plano do dia. Por vezes, os alunos deixam duas ou três linhas de reserva na folha onde escrevem o plano do dia, de modo a poderem acrescentar novas tarefas, se dispuserem de tempo ao longo do dia. (MARANGON, 2004, p.72).

A teoria e a prática da formação docente estão baseadas em uma junção de ação e reflexão coletiva, sendo destaque neste contexto, a elaboração de projetos auto formativos em um formato de círculo de estudos. O professor da Escola da Ponte é um professor em constante desenvolvimento, considerado mediador de formação (CANÁRIO, 2004), que almeja um ensino dinâmico em que o professor está socializado em atividades de ensino ativas e os alunos em uma aprendizagem ágil e sagaz em sala de

aula. “A formação de professores, na Ponte, não era somente a concretização de um projeto pessoal e coletivo, mas, sobretudo a exigência profissional colocada a serviço do sucesso pessoal e educativo dos alunos” (PACHECO, 2013, p.73).

Conforme já mencionamos, o professor é uma peça-chave na Escola da Ponte, sendo um profissional com importância reconhecida e papel bem distinto dos modelos tradicionais de outras escolas. Para Canário (2004), a equipe de professores dessa escola tem como característica a persistência em sua autonomia, criatividade e domínio de sua profissão, de forma que para exercê-la, não seja necessária qualquer permissão.

Menezes (2004) destaca que os profissionais da Escola da Ponte tornam essa instituição um espaço de perguntas e procura de soluções para os diferentes problemas que permeiam a educação. Um espaço em que “visões alternativas do que a educação pode ser são ensaiadas e postas em práticas, refletidas e reformuladas” (Menezes, 2004, p. 35), o que para essa autora faz com que a Ponte esteja sempre inacabada, a recomençar.

Na Ponte, vive-se, cultiva-se, respira-se a delicadeza no trato, a suavidade na voz, a afabilidade para com o colega, a disponibilidade, a atenção ao outro, a capacidade de expor e de se expor. A interajuda permanente acontece em todo o sistema de relações, a partir do exemplo dado pelo trabalho em equipa dos professores (PACHECO, 2004, p.64).

Sob uma nova visão e função reconhecida neste projeto para o professor há, portanto, também uma nova definição para este sujeito, sendo reconhecido como orientador educativo. Diante disso destacam:

O orientador educativo não pode ser mais entendido como um prático da docência, ou seja, um profissional enredado numa lógica instrutiva centrada em práticas tradicionais de ensino, que dirige o acesso dos alunos a um conhecimento codificado e predeterminado. O orientador educativo é, essencialmente, um promotor de educação, na medida em que é chamado a participar na concretização do Projeto Educativo da Escola, a coorientar o percurso educativo de cada aluno e a apoiar os seus processos de aprendizagem (ESCOLA DA PONTE, 2015, p.20).

A formação inicial e continuada desse orientador educativo deve ocorrer no contexto de trabalho, integrando a escola com outras instituições. Este projeto vai ainda contra a utilização de um único manual, igual para todos os alunos como recurso de aprendizagem, visto que não se pode tratar a diversidade com a padronização (ESCOLA DA PONTE, 2015).

O orientador educativo ainda possui outra função, a de supervisionar permanentemente o trabalho de alguns alunos indiciados a ele, o que é apontado como uma função de tutor neste projeto da escola. Assim, o tutor torna-se responsável pela mediação entre o encarregado da educação (que seria o professor) e a escola. Neste caso, o encarregado da educação pode, quando achar necessário, reunir com o professor tutor e o seu educando (ESCOLA DA PONTE, 2015).

Na Escola da Ponte a avaliação não é um aspecto de destaque, mas tem sua relevância e está presente em diferentes momentos. Essa avaliação ocorre também nas reuniões de professores, que acontecem nas quartas-feiras à tarde, nas quais esses educadores dedicam a avaliar o projeto, a trazer melhorias e ainda participar do debate que ocorre todos os dias, no qual os alunos avaliam o dia de estudo (PACHECO e PACHECO, 2012). Além disso, há os portfólios que apresentam as principais atividades que o aluno realiza durante a quinzena. O professor também avalia a partir da observação diária, o conhecimento e principalmente as atitudes e os valores, com foco para três deles, os quais regem a Escola da Ponte: a solidariedade, a autonomia e a responsabilidade (PACHECO e PACHECO, 2012).

Além disso, há a auto avaliação destacada pelos autores como um aspecto forte dessa escola. Por meio do *'Eu já sei'* o aluno, após julgar que compreendeu o que estava estudando, informa em uma folha se mostrando apto para ter uma avaliação mais formal a respeito do assunto aprendido. Essa avaliação é um processo contínuo e tem caráter qualitativo, não sendo algo que exige demais do estudante. Um professor da área do assunto estudado pelo aluno realiza, portanto, uma avaliação que pode ocorrer por meio de uma conversa, um exercício escrito ou ainda a resolução de um problema, dentre outros (PACHECO e PACHECO, 2012).

Por fim, os autores destacam ainda a auto avaliação realizada na segunda parte do plano quinzenal. A primeira é a realização do plano daquela quinzena, ou seja, das atividades em grupo, atividade individual e as coletivas da escola, a segunda é a auto avaliação, que traz questões como *O que aprendi nesta quinzena? O que mais gostei de aprender nesta quinzena? Outros aspectos que gostaria de aprofundar neste projeto; Mas ainda não aprendi a... Por quê? Outros projetos que gostaria de desenvolver* (PACHECO e PACHECO, 2012, p.18). No final da folha de auto avaliação, as informações do professor-tutor, as observações do pai/mãe/encarregado de educação e ainda as observações do estudante.

Outro aspecto diferenciado da Escola da Ponte é a assembleia que envolve toda a escola, uma reunião que acontece todas as sextas-feiras no período da tarde e tem como condutores os próprios alunos. A respeito da Assembleia da Escola da Ponte destacamos:

Tem um cariz mais formal e mais abrangente. Obedece a uma convocatória que estabelece os assuntos a tratar, cujo tratamento e conclusões são registrados em acta no final de cada reunião. É dirigida pela Mesa da Assembleia, que é eleita no início de cada ano letivo. E serve, entre outros, para preparar projetos, resolver conflitos, estudar os relatórios das Responsabilidades (MARANGON, 2004, p.65).

Além da assembleia, há ainda na Escola da Ponte a organização de meios e a gestão do bem-estar que ficam a cargo coletivo, é o que chamam de Responsabilidades que são distribuídas em grupos de alunos. Há diferentes grupos, como por exemplo, os grupos dos murais, na qual o grupo responsável deve estar atualizando e organizando os murais; tem-se o grupo do recreio bom, na qual os alunos responsáveis devem garantir o bem-estar de todos nesse período de intervalo; há ainda os responsáveis pelas visitas na escola, aos materiais comuns a todos, biblioteca, datas importantes e aniversários, jogos, dentre tantos outros. A cada quinzena, os grupos responsáveis devem apresentar na Assembleia um relatório com as atividades realizadas.

Percebemos, portanto que a experiência da Escola da Ponte se fez e continua a acontecer baseando-se em incertezas e no presente, mantendo-se estruturada em valores como a solidariedade, a autonomia, cumplicidade e democracia. Uma escola que, como aponta Menezes (2004), se firma em uma comunidade diversa, ao que se refere ao aspecto econômico e cultural, possui um número grande de crianças com necessidades especiais quando comparado a outras escolas do mesmo ciclo e trabalha com crianças interessadas e envolvidas no processo de aprendizagem, crianças essas iguais a tantas outras. Porém, sujeitos que são levados a se posicionar mais e tornarem-se mais autônomos da sua aprendizagem e formação, sem deixarem de lado o trabalho coletivo e a diversão de “ser criança”.

No início do tópico sobre a Escola da Ponte destacamos que muitas escolas no Brasil têm se baseado nesta instituição para realizar mudanças em seus projetos pedagógicos. Cabe problematizarmos que a Escola da Ponte é uma instituição pública e democrática que, conforme destaca José Pacheco, não possui afiliadas, visto que não poderia ser tratada como um modelo de escola a ser copiado. Na verdade, o que o projeto

Fazer a Ponte pode e deve, é inspirar outras instituições, propiciar a reflexão das mesmas em torno da problemática de cada escola. Afinal, não se pode estabelecer se um contexto escolar é democrático e público sem considerar outros aspectos que são especificidades de cada instituição, tal como os seus atores, a sua história de origem, a comunidade em que está inserida e a constituição desta escola (TRINDADE e COSME, 2004).

*O ensino das Ciências da Natureza no Ensino Fundamental na Escola da Ponte: um olhar para o saber químico*

Para discutir sobre o Ensino das Ciências da Natureza abordado na Escola da Ponte é necessário inicialmente, contextualizarmos como esse ensino se dá em Portugal, país onde a Escola da Ponte está localizada. O que favorece inclusive na compreensão de quais aspectos que estão presentes na Escola da Ponte que caracterizam a educação escolar de Portugal, em geral, e quais os aspectos que são particularidades da Escola da Ponte.

Em Portugal a educação escolar compreende o Ensino Básico e o Ensino Secundário. O Ensino Básico corresponde ao Ensino Fundamental no Brasil, com nove anos de duração. O Ensino Secundário, por sua vez equivale ao nosso Ensino Médio e engloba também três anos de formação.

O Ensino Básico português é composto de três ciclos, o último deles equivale ao período do sétimo ao nono ano do Ensino Fundamental no Brasil. O Ensino de Ciências neste terceiro ciclo abrange os conhecimentos da Química, Física, Biologia e Geologia que se dividem nas Ciências Naturais e as Ciências Físico-Químicas. É na disciplina de Ciências Físico-Químicas que os conhecimentos da Química e Física estão alocados como disciplina, o que ocorre a partir do sétimo ano. Frente a isso, o terceiro ciclo do Ensino Básico foi nosso contexto de investigação.

A Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE) de Portugal - Lei n°46/86 (Portugal, 1986) corresponde à LDB do Brasil. O artigo 2 desse documento destaca que o sistema educativo de Portugal visa contribuir para “o desenvolvimento pleno e harmonioso da personalidade dos indivíduos, incentivando a formação de cidadãos livres, responsáveis, autónomos e solidários e valorizando a dimensão humana do trabalho” (p.1). De forma a promover ainda “o desenvolvimento do espírito democrático e pluralista, respeitador dos outros e das suas ideias, aberto ao diálogo e à livre troca de opiniões, formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio

social em que se integram” (p.1). A LBSE traz para a educação escolar objetivos semelhantes aos que a LDB estabelece, ambos visando principalmente a formação cidadã do aluno.

Para o terceiro ciclo do Ensino Básico, que equivale aos três últimos anos do Ensino Fundamental brasileiro, a LBSE aponta a necessidade de um comprometimento com:

A aquisição sistemática e diferenciada da cultura moderna, nas suas dimensões humanística, literária, artística, física e desportiva, científica e tecnológica, indispensável ao ingresso na vida activa e ao prosseguimento de estudos, bem como a orientação escolar e profissional que faculte a opção de formação subsequente ou de inserção na vida activa, com respeito pela realização autónoma da pessoa humana (Portugal, 1986, p. 5).

Neste caminho, contextualizamos um pouco sobre o meio em que a Escola da Ponte está inserida. Esta escola apesar da autonomia, considera os documentos oficiais do país em seu projeto educacional. Na Escola da Ponte, educar é “fornecer os meios e acompanhar os processos de desenvolvimento” e diante disso, o currículo escolar desta instituição é compreendido como um conjunto de situações e atividades que estão a se modificar, sendo a todo momento reconstruído por professores e alunos, em um processo coletivo (MARANGON, 2004).

No projeto educativo da Escola da Ponte (Escola da Ponte, 2015), o currículo é compreendido como uma “dupla asserção”, ao que se refere à exterioridade ou interioridade de cada aluno. Assim, definem:

O currículo exterior ou objetivo é um perfil, um horizonte de realização, uma meta; o currículo interior ou subjetivo é um percurso (único) de desenvolvimento pessoal, um caminho, um trajeto. Só o currículo subjetivo (o conjunto de aquisições de cada aluno) está em condições de validar a pertinência do currículo objetivo (p.19).

O currículo utilizado na Escola da Ponte compreende seis dimensões essenciais. São elas:

Linguística (Português, Inglês, Francês); Identitária (História e Geografia de Portugal, Geografia); Naturalista (Estudo do Meio, Ciências Naturais, Ciências Físicas e Naturais, Física e Química); Lógico Matemática (Matemática); Artística (Educação Física, Educação Musical, Educação Tecnológica, Educação Visual e Tecnologias de Informação e Comunicação); Pessoal e Social (Educação Especial, Serviços de Psicologia e Desenvolvimento Pessoal e Social) (ESCOLA DA PONTE, 2015).

Ademais, em todos os níveis, além do conhecimento, há a preocupação com o desenvolvimento de competências e habilidades como a leitura, o raciocínio lógico matemático, a interpretação, a expressão e comunicação, entre tantas outras (SILVA, 2007).

Cabe ressaltar ainda acerca da Dimensão Artística. Na Escola da Ponte, há ainda um grande incentivo à arte, principalmente ao que se refere à musicalidade. Essa instituição exalta a música em forma poética e busca vincular o contexto atual, ou seja, as músicas que os alunos escutam no seu dia a dia como forma de atrelar a escola à vida (SILVA, 2007).

A respeito do ensino da Química, foco do nosso estudo, os alunos que trabalham com essa Ciência, o fazem por meio da área das Ciências Físico-Químicas. Há uma lista de conhecimentos de Física e Química para temas de pesquisa pelos alunos. No entanto, esses saberes são vistos pelo aluno de forma separada, ou seja, uma quinzena é trabalhada um tema de Química ou da Física, os temas não estão correlacionados de forma que o aluno estude os dois saberes em uma única quinzena.

As orientações curriculares portuguesas - OCP (Portugal, 2001) correspondem aos Parâmetros Curriculares do Brasil. Estas orientações vêm com o intuito de tornar o currículo português mais flexível para o professor, trazendo alternativas de gestão de conteúdos e de estratégias de ensino que permitam atender alunos e contextos distintos. Esse documento declara que legitima o papel do professor como construtor do currículo ao invés de um consumidor do mesmo.

As orientações defendem a abordagem das Ciências Naturais e das Ciências Físico-Químicas em paralelo. No entanto, destacam que acreditam ser mais proveitoso que professores diferentes sejam responsáveis por cada uma das duas disciplinas. Frisam que, desta forma, fica mais fácil para o professor estabelecer quais conhecimentos devem ser priorizados e ainda permite que se organizem para que as suas aulas sejam trabalhadas de forma colaborativa, com alguns projetos em comum. Na Escola da Ponte, há professores distintos para a disciplina de Ciências Naturais e a Ciências Físico-Químicas. O professor que leciona esta última é formado em Química com especialização em Física.

Nas OCP, as Ciências Físicas e Naturais são estabelecidas em dois níveis diferentes, sendo que ambos estabelecem relações entre si com o intuito de que o currículo tenha sentido em seu caráter global. No primeiro nível os temas organizadores são



estabelecidos em torno de duas questões: uma discussão mais geral - que pode inclusive abordar sobre a natureza da Ciência e do conhecimento científico - e uma discussão mais específica. Cabe ressaltar que:

Cada tema e respectivas questões de partida dão lugar a dois conjuntos de conteúdo, por um lado de Ciências Naturais e por outro de Ciências Físico-Químicas, que podem ser lidos de uma forma interdisciplinar, em casos concretos, ou entendidos numa perspectiva distinta e, portanto, sem ligação. Pretende-se, no entanto, pôr em evidência determinados aspectos comuns, evitando a repetição de conteúdo. O objetivo é mostrar o carácter unificador de questões possíveis, chamando a atenção para os fenómenos que exigem explicações científicas provenientes de áreas do conhecimento diferentes (PORTUGAL, 2001, p.5).

Esse documento afirma que, desta forma, torna-se possível que o aluno compreenda o mundo ao seu redor e as diferentes interações que o compreende. O que vai ao encontro do que estabelece os documentos oficiais brasileiros como PCN, CBC e BNCC. Sobre o segundo nível das orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais, o documento destaca que:

Aparecem algumas indicações de desenvolvimento dos conteúdos referidos anteriormente, num conjunto de sugestões de experiências educativas que procuram integrar vários aspectos inerentes quer ao ensino, quer à aprendizagem dos alunos em Ciências. Assim, referem-se exemplos de experiências educativas conducentes ao desenvolvimento de competências de natureza diversa, isto é, gerais, transversais e coordenadas com as inerentes às Ciências Físicas e Naturais (p.5).

Diferentes situações próximas da nossa vivência e ao redor do mundo estão relacionadas com as Ciências da Natureza. Frente a isso, as orientações educacionais de Portugal destacam a importância do desenvolvimento pelo aluno da literacia científica para o exercício consciente da cidadania. Para isso, esse documento defende o estímulo das duas disciplinas de Ciências Naturais e Físico-Química do desenvolvimento de competências. Estas estão compreendidas em diferentes domínios como: os conhecimentos substantivos, processual ou metodológico, epistemológico; o raciocínio; a comunicação; e as atitudes.

A Escola da Ponte reconhece que segue as orientações curriculares de Portugal, tendo seu currículo, portanto, baseado nesse documento e demais documentos oficiais determinados pelo Ministério de Educação de Portugal. Assim, discutindo um

pouco sobre esses documentos, foi possível compreender mais sobre os anseios para o ensino dos conhecimentos das Ciências da Natureza e assim, foi possível notar aspectos em comum entre os documentos oficiais brasileiros (LDB, PCN, CBC e BNCC) e os documentos oficiais portugueses (OCP, LBSE).

### **2.3. A Pedagogia Montessori**

Neste tópico buscamos discutir um pouco sobre a Pedagogia Montessori, criada por Maria Montessori (1870-1952), e as escolas que seguem esse método de ensino. Maria Montessori nasceu em 1870 em Chiaravalle, na Itália. Filha única de um casal de classe média, seu interesse pelas Ciências manifestou-se desde a infância. Ela estudou medicina na Universidade de Roma e sofreu muita resistência por parte do pai e outras pessoas a sua volta por essa escolha (FERRARI, 2008).

Montessori foi a primeira mulher italiana a se formar em medicina, com um estudo a respeito da neuropatologia. Ela trabalhou inicialmente por dois anos como assistente em uma clínica psiquiátrica na Universidade de Roma, na qual tinha como principal responsabilidade estudar o comportamento de jovens que possuíam retardos mentais. Nesse período, Montessori percebeu em seus estudos que esses jovens não perdiam suas necessidades e seu anseio para brincar, o que a estimulou a encontrar aí os meios necessários para educar essas crianças (RÖHRS, 2010).

Montessori graduou-se no curso de Pedagogia, Antropologia e Psicologia. Em 1907, ela começou a dar aulas para crianças em uma moradia instituída em um bairro pobre no centro da cidade de Roma. Neste local, Maria Montessori fundou a *Casa dei Bambini*, uma escola na qual os seus preceitos foram realizados na prática. A casa reunia em torno de cinquenta crianças, filhos de desempregados, prostitutas, pedintes e criminosos da região (GUIMARÃES, 1999). A *Casa dei Bambini* buscava propiciar às crianças “aprender a conhecer o mundo e a desenvolver sua aptidão para organizar a própria existência” (RÖHRS, 2010, p.14). Outras casas foram sendo constituídas e Montessori passou a ser conhecida nacionalmente. Em 1922, ela foi nomeada pelo governo ao cargo de inspetora-geral das escolas italianas. As casas das crianças eram:

Ambientes especialmente equipados para atender às necessidades desse público, que podiam transformar e melhorar exercendo seu senso de responsabilidade. Nesses locais, tudo era adaptado às crianças, às suas atitudes e perspectivas próprias: não só os armários, as mesas e as

cadeiras, mas também as cores, os sons e a arquitetura. Era esperado delas que vivessem e se movessem nesse ambiente como seres responsáveis e que participassem do trabalho criador como das tarefas de funcionamento, de maneira a subir uma “escala” simbólica que conduzia à realização (RÖHRS, 2010, p.19).

Montessori deixou o país em 1934 devido a ascensão do regime fascista, no qual triunfava os valores opostos aos que pregava. Continuou seus trabalhos na Espanha, Ceilão - atual Sri Lanka - na Índia e na Holanda. Montessori faleceu em 1952 na Holanda, aos 81 anos (RÖHRS, 2010). Sobre o contexto em que Maria Montessori viveu, Ferrari (2008) discorre:

As ideias de educação de Maria Montessori refletem a concepção positiva do conhecimento que caracterizou a época em que viveu - sobretudo a virada do século XIX para o XX, marcada por efervescência intelectual e fascínio pela mente humana. Na primeira metade da vida dela, o mundo conheceu a luz elétrica, o rádio, o telefone, o cinema. As descobertas da Ciência criavam expectativas ilimitadas para o futuro. A psiquiatria, que fascinou a jovem médica em Roma, se encontrava num ponto de inflexão, pesquisas tornavam mais eficaz e mais humano o tratamento dos doentes mentais e lançavam luz sobre o funcionamento do cérebro de "loucos" e "sãos" (p.33).

Maria Montessori foi pioneira no campo pedagógico devido à ênfase dada a autoeducação do aluno, contrariando a maioria das perspectivas que viam o papel do educador como a fonte de conhecimento. Ela foi uma educadora muito importante e autêntica da Escola Nova<sup>16</sup>. Maria Montessori além de colocar em prática um método sistemático de desenvolvimento das faculdades perceptivas, construiu uma teoria de percepção. O método Montessori é “fundamentalmente biológico, sua prática se inspira na natureza e seus fundamentos teóricos são um corpo de informações científicas sobre o desenvolvimento infantil” (FERRARI, 2008, p.31).

Montessori defendia o respeito à necessidade e o interesse de cada aluno, levando em consideração o seu estágio de desenvolvimento referente à sua faixa etária. Montessori (1996) destaca em sua obra *From Childhood to adolescence* sobre os níveis sucessivos da educação, que para ela está relacionado às diferentes personalidades da

---

<sup>16</sup> A Escola Nova surgiu no final do século XIX e teve grande força no início do século XX, trazendo propostas que envolviam ideais contrários ao ensino tradicional vigente na época. O movimento escolanovista atingiu diferentes países e envolveu vários estudiosos, e assim, não fazia menção a um único modelo de escola. Dentre as bandeiras defendidas por este movimento e que permanecem atuais no ambiente escolar temos: currículo por projetos, preocupação com o interesse da criança, mobiliário adaptado para cada faixa etária, discursos sobre a liberdade do educando, dentre outros (CAVALHEIRO e TEIVE, 2013).

criança. O primeiro nível da criança corresponde ao período do nascimento até os sete anos de idade, no qual temos o período de crescimento. O período de 7 a 12 anos é o segundo nível e antecede a adolescência, que para a educadora poderia ser definido como um período de metamorfose da criança. Dos 13 aos 18 anos temos o terceiro nível, que corresponde ao período da adolescência. Em cada um desses períodos temos o redescobrimto do crescimento e uma pessoa diferente. Os dois últimos níveis são considerados consecutivos por Montessori.

Neste estudo daremos enfoque para o segundo e terceiro nível que corresponde ao período em que os alunos estão cursando o Ensino Fundamental, contexto da nossa pesquisa. Montessori (1996) destaca que no segundo nível é necessário aumentar os limites dos jovens para suas experiências sociais. Dessa forma, não se pode permanecer no mesmo ambiente de quando esse sujeito era criança. Para a educadora é necessário que o indivíduo, nesse período, compreenda outras realidades e estabeleça relações com a sociedade, além disso defende que a nossa formação humana depende do ambiente em que fazemos parte e da nossa vida social, diante disso, o espaço escolar deve ser muito bem pensado nas escolas Montessori.

Neste âmbito, Montessori (1996) salienta que para que a criança progrida, sua vida prática e social deve estar intimamente relacionada com o seu ambiente cultural. O conhecimento e a experiência social devem ser adquiridos ao mesmo tempo. Para Montessori as três principais características que permeiam o segundo nível de desenvolvimento da criança são: a necessidade de sair de um ambiente fechado, a passagem da sua mente para o abstrato e o nascimento de seu senso moral.

No terceiro nível, Montessori discorre que temos o período da adolescência, o qual se constitui num estado de expectativa, uma preferência por atividades de criação, de intensificação da autoconfiança e o desenvolvimento da personalidade. Agora se tem jovens muito sensíveis a grosserias, de crescimento de sentimentos de justiça e de dignidade pessoal que devem ser valorizados e instigados (MONTESSORI, 1996).

Diante disso, cabe salientar a percepção de Montessori sobre o ensino. Em sua obra (Montessori, 2003), a autora enfatiza que os métodos tradicionais de ensino não eram propícios ao estímulo do aprendizado, o que pode ser evidenciado no trecho:

Como pode a mente de um indivíduo em crescimento continuar estimulada se todo o processo de ensino estiver focado em um assunto particular e de escopo restrito e estiver limitado à transmissão de

detalhes tão insignificantes de conhecimento quanto ela é capaz de memorizar? (MONTESSORI, 2003, p.10).

Na Pedagogia Montessori, o objetivo é tocar a imaginação da criança, no sentido de entusiasma-la no seu âmago. Montessori (2003), no trecho a seguir, detalha um pouco mais sobre a educação que almeja:

Nós não queremos alunos complacentes, mas sim ávidos por conhecimento; nós procuramos semear mais a vida na criança do que as teorias, ajuda-la em seu crescimento mental e emocional, assim como fisicamente, e para isso devemos oferecer ideias grandiosas e sublimes à mente humana (MONTESSORI, 2003, p.16).

A criança nasce com a mente absorvente, definida dessa forma por Montessori e com esta mente, a criança é capaz de absorver tudo que se estabelece a sua volta. O espírito absorvente, forte nas ideias de Montessori, seria simultaneamente a capacidade e a vontade de aprender. “Essa fé no potencial humano - reforçado ainda pelo “espírito absorvente”, quando os métodos pedagógicos adequados são utilizados - é uma das pedras angulares da teoria da educação de Maria Montessori (RÖHRS, 2010).

O segundo ponto importante é a vontade de influir sobre o processo de formação do sujeito, num espírito de responsabilidade científica e de descobrir os pontos fracos e os momentos decisivos do desenvolvimento da personalidade a fim de melhor conduzi-lo. Segundo Montessori (2003), esse processo não é linear, é antes dinâmico, pontuado de “explosões”, despertares, revelações, transformações, sínteses criativas que o levam a novos níveis de evolução do qual não podemos nem mesmo pressentir a natureza.

Maria Montessori propôs ainda como um dos princípios fundamentais do seu sistema de ensino, a educação para a paz. Para Montessori, se a paz fosse uma disciplina, ela seria a mais nobre de todas, pois ela é essencial para a humanidade. Neste caminho, a educadora defendia uma paz que provinha do equilíbrio e do respeito. Entre 1932 e 1939 Montessori pronunciou várias conferências que discutiam acerca da educação e a paz em meio à guerra que o mundo vivenciava, contribuindo muito para discussões e reflexões sobre uma Ciência da paz. Nesta época Montessori já não se encontrava mais na Itália, mas se mostrava inquieta quanto aos dramas humanos que a guerra proporcionava (MONTESSORI, 2004).

Montessori atentava para a importância da educação para o progresso do mundo e em sua obra *A Educação pela Paz* (Montessori, 2004) trouxe discussões neste

âmbito. Para ela, a educação não pode ser menosprezada como uma pequena etapa da vida do indivíduo com o objetivo apenas de ensinar os rudimentos da cultura aos jovens. A educação deve ser valorizada e ser notada como um ambiente de desenvolvimento de valores em cada pessoa, especificamente os morais, possibilitando o desenvolvimento de um indivíduo consciente da sua realidade.

Montessori (2004) problematiza que a educação tem grande influência sobre a situação em que o mundo vive. Ela destacou que, nesse âmbito educacional, os jovens estavam sendo preparados para atingir seu único objetivo “egoísta e mesquinho, de obterem um bom emprego na sociedade”, sendo omitidos os valores da vida. Neste momento, podemos refletir se esses apontamentos feitos por Montessori ainda estão próximos da educação que se faz hoje. As diretrizes e orientações educacionais (LDB 9394/96, PCN, CBC, BNCC) apontam para uma formação cidadã, mais preocupada com o desenvolvimento de atitudes, habilidades e valores, todavia nossa realidade ainda não atingiu esse avanço estabelecido nos documentos oficiais desde 1996, estando ainda muito semelhante ao que Montessori critica em sua obra.

Ferrari (2008) destaca que as bases da teoria Montessori estão na individualidade, na atividade e na liberdade do aluno. Sua teoria entende o indivíduo como sujeito e objeto do ensino simultaneamente e retrata que a educação para Montessori tem como finalidade uma formação integral, uma educação para a vida. A aprendizagem na educação Montessori se pauta em uma teoria que entende o conhecimento como:

Uma ação do sujeito-aprendente e não como produto da transmissão entre ensinante/aprendente; que não encara o aluno como um discípulo passivo, mero receptor da sabedoria do mestre; necessita de ambiente que proporcione a ação construtiva, que favoreça a experimentação, propicie vivência, que desafie e estimule a busca do conhecimento (LIMA, 2007, p.12).

Na Pedagogia Montessori a autoaprendizagem é estabelecida como algo inerente ao ser humano e por isso tem sua educação pautada na autoeducação e para que isso aconteça, é necessário um ambiente que prevaleça a democracia e que o ato de aprender seja um prazer para o aluno (LIMA, 2007). Para Montessori (1996) o papel da educação é instigar a criança profundamente em uma atividade externa de forma que ela venha a dar todo o seu potencial para ela. Neste caminho há a preocupação de se dar

liberdade e independência a criança, proporcionando o seu interesse por atividades em que levam a descoberta da realidade.

A liberdade do aluno é um dos preceitos mais importantes da Educação Montessori. Nesse contexto, o aluno deve ser responsável pelo seu próprio aprendizado e o professor deve ter como conduta, acompanhar o processo de aprendizagem desse sujeito, buscando entender qual a melhor maneira que ele manifesta de forma mais significativa seu potencial (FERRARI, 2008).

Ainda a respeito da formação do aluno, a Pedagogia Montessori busca a preparação de um cidadão produtivo, desenvolvendo as competências necessárias, de forma que ele consiga, por si próprio, alcançar uma vida digna. No método Montessori se destaca a importância da riqueza cultural, de conhecer a realidade social e contribuir para modificá-la, sendo significativo conhecer os direitos e deveres da cidadania (LIMA, 2007).

A escola Montessori defende a preparação dos alunos para enfrentar as dificuldades imprevistas da vida real, ter uma consciência mais clara sobre a realidade social, conhecer as condições do mundo em que estão vivendo. Os jovens não devem ver a escola como um dever, mas como uma oportunidade de desenvolver da melhor forma sua personalidade (MONTESSORI, 1996).

Diante do que ponderamos até o momento, cabe ressaltar para a convergência desse objetivo de formação para a vida que a Pedagogia Montessori defende, com o objetivo educacional estabelecido na LDB de 1996. Ademais, outros aspectos como a valorização da vivência do aluno e da realidade social no espaço escolar, do desenvolvimento de competências, atitudes e valores necessária à formação cidadã, da participação mais ativa desse sujeito em seu processo de aprendizagem, vão ao encontro do que as pesquisas e diretrizes educacionais valorizam para a educação.

Por se tratar de uma pedagogia diferenciada, com várias posturas e condutas que diferem do ensino tradicional, a Pedagogia Montessori também recebe críticas. Ferrari (2008) destaca o enfoque individualista, o excesso de materiais e procedimentos realizados na escola, alegando que esse processo diferente poderia dificultar a adaptação desses alunos em outras instituições que seguem um ensino mais tradicional e ainda no próprio mundo, na sociedade. Em resposta, os educadores que defendem o ensino Montessori alegam que o método constituído tem como finalidade a vida em comunidade e a cooperação.

No tópicos seguintes, discutiremos mais detalhes sobre as escolas Montessori, como estão espalhadas no Brasil e como se estruturam no espaço escolar.

### *As Escolas Montessori e sua organização*

As escolas Montessori estão espalhadas nos cinco continentes, estando normalmente filiadas às associações que estabelecem contato entre si. No Brasil, segundo o site da Organização Montessori do Brasil (OMB)<sup>17</sup>, estão registradas 40 escolas: 2 na região Norte, 11 no Nordeste, 15 no Sudeste, 3 no Centro-oeste e 9 na região Sul. Atualmente, o movimento Montessori tem cada vez mais se difundido ao longo de todo o Brasil e se tornado mais sólido, sendo conhecido e admirado por um grande público. A respeito do ensino nas escolas montessorianas, Lima (2007) destaca que:

Professores, diretores, coordenadores, funcionários, famílias, crianças e adolescentes que fazem o Sistema Montessori aprendem a conviver com diferenças explícitas e implícitas, enfrentando e minimizando suas próprias diferenças; somos um espaço aberto à integração, a uma sociedade mais sadia, onde todos contribuem com o melhor de si mesmo e podem usufruir das conquistas comuns (p.10).

Nas escolas Montessori é dada grande importância ao trabalho em grupo, o qual para essa pedagogia ressalta a diversidade, permite um acompanhamento individual e evita a exclusão. Ainda a respeito do ensino Montessori, Lima (2007) ressalta para a ênfase dada no “aprender a fazer”, tendo destaque o trabalho manual e o desenvolvimento igual de várias competências necessárias. Na sala Montessori prevalece cotidianamente a leitura, a discussão e o debate. A respeito das salas de aula Ferrari (2008) destaca:

Quem entra numa sala de aula de uma escola montessoriana encontra crianças espalhadas, sozinhas ou em pequenos grupos, concentradas nos exercícios. Os professores estão misturados a elas, observando ou ajudando. Não existe hora do recreio, porque não se faz a diferença entre o lazer e a atividade didática. Nessas escolas as aulas não se sustentam num único livro de texto. Os estudantes aprendem a pesquisar em bibliotecas (e, hoje, na internet) para preparar apresentações aos colegas (p.33).

---

<sup>17</sup> A Organização Montessori do Brasil (OMB) teve origem em 20 de setembro de 1996, durante o IX Encontro Nacional de Diretores de Escolas Montessorianas, que ocorreu na cidade de Recife, Pernambuco. A OMB surge do anseio de encontros e compartilhamento de experiências entre escolas brasileiras que adotavam o Sistema Montessori. Para saber mais pode-se acessar o site da OMB: <http://omb.org.br/>



Algo que chama ainda a atenção na educação Montessori é a defesa dessa educadora a respeito da importância da valorização das mãos e do toque. Para Montessori “o caminho do intelecto passa pelas mãos, porque é por meio do movimento e do toque que as crianças exploram e decodificam o mundo ao seu redor” (FERRARI, 2008, p.32).

Dessa forma, as escolas Montessori possuem como uma das atividades a valorização das propriedades de um objeto, por exemplo, seu tamanho, textura, forma, cor, peso, cheiro, barulho, dentre outras. O que ocorre a partir dos materiais didáticos montessorianos, um aspecto de destaque desta pedagogia. Os materiais montessorianos são muito utilizados no Ensino Infantil e Fundamental com as crianças no espaço educativo. Esses materiais são focados em trabalhar a sensibilidade dos sentidos, são eles: básico, tátil, visual, auditivo, do cheiro, térmico, dentre outros (TAVARES, 2006).

A Pedagogia Montessori busca um equilíbrio entre corpo, inteligência e vontade, tendo como um de seus preceitos, a educação da vontade e da atenção, proporcionando aos alunos liberdade para escolher seus materiais e o local onde desejam estudar com eles no espaço escolar.

Sobre o professor, Montessori (2003) destaca que seu trabalho em uma escola Montessori não é menor ou mais fácil, pelo fato de a criança ter tanta autonomia. É necessária uma preparação muito grande desse profissional, para que ele consiga atender à grande demanda de interesse mental da criança. Ademais, as necessidades das crianças nesse propósito se tornam muito mais difíceis de serem respondidas do que do professor em uma escola comum, pois ele não conta com um plano de estudos e horários pré-estabelecidos para ser submetidos a estas interrogações. Acerca do professor, Montessori (2003) destaca ainda que:

No estágio adiantado, assim como no básico, o primeiro passo a dar de forma a se tornar um professor Montessori é livrar-se da onipotência e tornar-se um alegre observador. Se o professor puder realmente penetrar no prazer de ver as coisas nascendo e crescendo sob seus próprios olhos e puder vestir-se com o traje da humildade, muitos prazeres - que são negados àqueles que assumem infalibilidade e autoridade diante de uma classe - estarão reservados a ele (p.101).

No Brasil, a Organização Montessori (OMB) é responsável por desenvolver e difundir os preceitos e aplicações de Montessori, disponibilizando ou propiciando a realização de Congressos, Seminários, Palestras e Conferências. Santos (2015) destaca que o professor que leciona na Escola Montessori deve ter realizado ou estar disposto a

realizar o curso dessa pedagogia (Santos, 2015). Essa autora ainda aponta que quando há a criação de novas escolas Montessori ou uma escola quer aplicar a Pedagogia Montessori, normalmente são realizados cursos nas escolas para os professores, muitas vezes eles são realizados por diretoras de outras escolas Montessori. Todavia, esses cursos não são reconhecidos pela OMB.

A OMB apoia alguns cursos para a formação de professores, os quais são oferecidos por três grandes centros: o Centro de Estudos Montessori, localizado no Rio de Janeiro, o Centro Educacional Menino Jesus, localizado em Florianópolis e o Centro de Educação Montessori localizado em São Paulo (SANTOS, 2015).

Outro aspecto importante de ser detalhado é o processo de avaliação em uma Escola Montessori. Nestas instituições, a prova tradicional não é vista como um método avaliativo confiável, sendo, portanto utilizada apenas para classes de idade mais avançada, como uma forma dos alunos conhecerem um pouco dessa realidade, porém não se torna o único instrumento de avaliação. Assim, nas Escolas Montessori, tem-se um processo de avaliação continuada e qualitativa, os alunos em seus boletins recebem conceitos ao invés de notas (TAVARES, 2006).

### *O ensino das Ciências da Natureza no Ensino Fundamental na Escola Montessori: um olhar para o saber químico*

Neste tópico pretendemos discutir mais detalhadamente sobre o Ensino de Ciências na Pedagogia Montessori, dando um olhar maior para a abordagem do saber químico. Para isso, discutiremos a percepção de Montessori sobre essa área do conhecimento, como ela julga a abordagem desses saberes para alunos com idade referente aos que frequentam o Ensino Fundamental.

Sobre o Ensino de Ciências para alunos entre 7 a 12 anos, Montessori (1996) declara que tudo que ocorre ao nosso redor está estreitamente relacionado, todavia, destaca que cada Ciência estuda apenas os detalhes do conhecimento total, sendo necessário visar na educação, uma ideia do todo nas Ciências, não em detalhes precisos, mas como uma primeira impressão. Para essa educadora:

A ideia é "semear as sementes das Ciências" nessa idade [7 aos 12 anos], quando existe um período sensível para a imaginação. Uma vez que a ideia foi apresentada, devemos mostrar que a Ciência se estende para cada ramo: mineralogia, biologia, física, Química, etc. E, como

vimos, o exame de um detalhe desencadeia o estudo do todo. (Montessori, 1996, p. 23, tradução nossa).

Em uma perspectiva geral, Montessori sugere que discussões sobre a Ciência Química sejam feitas a partir dos nove anos. A respeito das Ciências da Natureza a ser ensinada para as crianças de 7 a 12 anos, Montessori destaca que ela deve ser bonita, clara, sensorial e imaginativa, abordada a partir de símbolos visuais claros que permitam que detalhes sejam determinados, a fim de despertar o interesse da criança. Em outra obra, Montessori (2003) salienta que concorda e que já se tem provado que a criança pode se interessar pelas Ciências e suas maravilhas quando se permite abordá-la a partir de “uma visão próxima do princípio da vida e seu progresso até os dias atuais” (p.23). Ainda destaca que quanto mais cedo esse conhecimento é colocado diante da criança, mais favorável se torna a aquisição de interesse por esses saberes.

Montessori (1996) ressalta mais uma vez para a importância de os conhecimentos estarem relacionadas entre si e pondera que “ensinar detalhes é trazer confusão, estabelecer relações entre as coisas é trazer conhecimento” (p. 58, tradução nossa). Neste caminho, em outra obra ela reforça:

As estrelas, a Terra, as pedras, a vida de todas as espécies forma um conjunto na relação entre um e outro e tão próxima é essa relação que nós não podemos entender uma pedra sem que haja alguma compreensão sobre o grande Sol. Não importa em que toquemos, um átomo ou uma célula, nós não poderemos explicá-lo sem ter conhecimento sobre o imenso universo (MONTESSORI, 2003, p.11).

Mais especificamente sobre a abordagem dos saberes químicos, Montessori discorre sobre a importância de discutir a Química com as crianças. Como pondera a autora, não se trata de apresentar grandes teorias, nem a Ciência exata da Química, isso virá posteriormente. Montessori ressalva para a importância de a criança ter uma impressão, uma ideia que desperte o interesse, de forma que quando continuar os estudos e se deparar com essa Ciência, ela seja capaz de estudá-la e compreendê-la mais rapidamente. Pois, se esse interesse não for despertado, ela pode se tornar uma Ciência obscura para o aluno. Montessori exemplifica essa abordagem ao falar sobre o hidrogênio, o oxigênio e o nitrogênio, referenciando a este último como azoto:

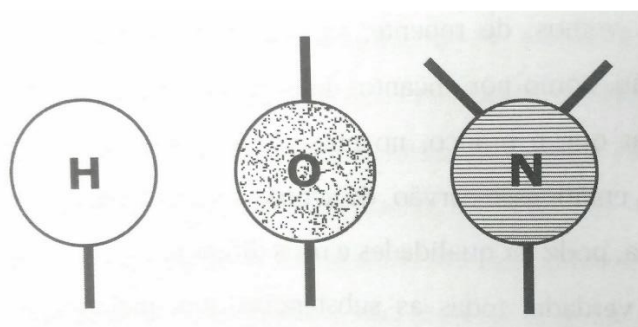
Esse hidrogênio, esse gás leve, invisível, que procura escapar, e o oxigênio, esse outro gás, sempre existindo no ar, que jamais vemos, mas de que temos tanta necessidade, e de que as crianças sempre ouviram falar, todos o respiramos, até mesmo os peixes na água. Esse oxigênio

é um gás surpreendente: é por causa dele que as coisas queimam. O ar é composto por esse oxigênio - em quantidades quatro vezes inferior a um outro gás, o azoto, que o modera; sem ele, o oxigênio se queimaria todo; nós conhecemos esse azoto; constantemente ouvimos falar de substâncias azotadas. Durante a guerra, a Alemanha serviu do azoto do ar para obter explosivos. É curioso assinalar que um dos gases que compõem o ar queima, e que outro explode. Além disso, o oxigênio unido ao hidrogênio dá a água (MONTESSORI, 2006, p. 82-83).

Montessori (1996) aponta ainda que as experiências Químicas podem ser fascinantes para as crianças e traz outros exemplos como explicar a solubilidade de algumas substâncias na água, um grande solvente, e discutir misturas e métodos de separação das mesmas como filtração e decantação. A educadora sugere ainda que ao discutir a Química com a criança, que seja abordada essa Ciência como a que estuda novas substâncias que se criam. Dá inclusive como opção de exemplo, a realização do experimento em que reage açúcar com ácido sulfúrico que leva a formação de carvão. Com a finalidade de explicar a formação de carvão em diferentes queimas e a presença de carbono em uma gama de substâncias que compõem o planeta.

Montessori (1996) ressalta que inclusive poderia se utilizar junto à explicação da Química para as crianças, o uso dos símbolos químicos, visto que ela já lida com diferentes simbologias já nesse contexto da vida, seja nas palavras, nos poemas, nas notas musicais. Neste caminho, Montessori destaca para a importância de quatro elementos, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e carbono. A partir deles, ela mostra uma simbologia diferente para cada um e incentiva a discussão também das fórmulas. Como pode ser visto na próxima figura.

Figura 2 - Representação dos elementos Hidrogênio, Oxigênio, Nitrogênio respectivamente na obra de Montessori



Fonte: MONTESSORI, 2006

Nesta proposta de discussão dos saberes químicos, Montessori (1996) coloca em evidência duas substâncias, que para ela, deveriam ser comparadas a dois motores do universo, a água e o gás carbônico. A autora mostra em seguida algumas substâncias e suas ligações, como: água, dióxido de carbono, amônia, ácido nítrico, dentre outras, considerando o ângulo entre essas ligações, apresenta ainda algumas reações Químicas e suas equações (MONTESSORI, 1996).

Neste momento, todavia, é feita uma discussão para abarcar o conceito de ligação Química de caráter muito metafórico e animista, na qual é sugerido a formação da molécula de água como “dois corpos dotados de braços suscetíveis de serem tocados entre si, são elementos que se abraçam irresistivelmente, e o oxigênio que tem dois braços, pode segurar dois hidrogênios” (MONTESSORI, 2006, p.86). Neste momento, não se percebe pela educadora, uma preocupação em diferenciar e proporcionar os tamanhos dos elementos discutidos.

Porém, ao longo da obra, Montessori (1996) detalha mais em torno dessas discussões sobre os átomos e a ligação Química. Ela problematiza que muitos professores questionam se a criança é capaz de compreender conceitos tão difíceis como átomos e moléculas, e ressalva que não se pretende trazer muitas explicações nesse momento para a criança, mas sim nomes precisos. Para abordar por exemplo o átomo, Montessori pondera que o importante seria explicar que ele é a menor parte da matéria, e que logo, não pode ser dividido. Ela inclusive traz uma sugestão para a discussão átomo: “procuremos a menor parte de alguma coisa; por exemplo, dividamos uma figura geométrica em outras figuras sempre menores, até não podermos ir além. O átomo é a parte de uma substância que não podemos dividir” (MONTESSORI, 2006, p. 92).

Neste âmbito, Montessori considera importante ainda trazer a explicação sobre a valência e a afinidade dos elementos e sobre as ligações que ocorrem para formar um composto estável e logo uma nova substância. Assim, sobre a abordagem do conceito de moléculas e as ligações, a educadora destaca a possibilidade de se discutir que os elementos se ligam entre si e que depende de sua valência, sendo o hidrogênio monovalente, se ligando a apenas um elemento, o oxigênio bivalente, etc. Para Montessori, esses nomes apesar de estranhos e difíceis podem ser atrativos para as crianças. Neste contexto, ela continua discutindo esses conceitos mostrando a relevância de explicar às crianças que para que esses elementos se liguem, é necessária uma afinidade entre eles, algo que os impulsionam a buscar o outro. E assim, quando todas as

valências estão saturadas, satisfeitas, a substância se torna estável. Neste caminho, Montessori ainda aponta que o uso dos símbolos e das fórmulas, neste contexto, se tornam aliados do professor.

Montessori (2006) ainda discute um pouco sobre a abordagem de algumas noções da Química orgânica, destacando que era conveniente referir-se a algumas fórmulas numa perspectiva visual. Como ela destaca, alguns compostos orgânicos permite a discussão de que o carbono está presente na composição das matérias orgânicas, constituindo a espinha dorsal delas, tendo em sua maioria na composição, a presença de hidrogênio e oxigênio. Permitindo a partir desses elementos diferentes combinações. Para a educadora, esses conceitos químicos discutidos, assim como outros, estão interligados e devem ser abordados de maneira a mostrar essas correlações.

Ao longo da obra *From Childhood to adolescence* (Montessori, 1996) e sua versão traduzida para o português (Montessori, 2006) é possível notar a importância que ela dá em relacionar os conhecimentos químicos com a natureza e a sociedade. Como por exemplo, para explicar a Química Orgânica, ela discorre sobre a planta, sua alimentação e seu fortalecimento, enfatizando que um ensino de Química que favoreça o visual, o sensorial e a imaginação, motiva o aluno e desperta o seu interesse para essa Ciência.

# CAPÍTULO 3

---

## CAMINHO METODOLÓGICO

O presente capítulo traz em detalhes o caminho metodológico adotado nesta pesquisa. Assim, discorre sobre o ambiente da pesquisa, os sujeitos investigados, os percursos e instrumentos metodológicos utilizados para a construção dos dados e por fim retrata o método de análise adotado para a interpretação dos resultados.

Nosso estudo tem caráter qualitativo e se propõe a estabelecer um processo descritivo, no qual a fonte de dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal de pesquisa. Neste tipo de investigação tem-se uma preocupação maior com o processo do que com o produto, há um interesse do pesquisador em descrever a perspectiva dos participantes, a partir de uma análise dos dados mais indutiva, que não se prende a confirmação de hipóteses pré-estabelecidas pelo pesquisador (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

### **3.1. Caracterização do ambiente de pesquisa: as escolas investigadas**

Neste tópico buscamos caracterizar nosso ambiente de pesquisa, trazendo detalhes sobre organização, estrutura, localização, dentre outros, de cada escola investigada.

#### *Paineira Escola Waldorf*

A Paineira Escola Waldorf teve origem em 1985. Atualmente conta com duas turmas de Maternal, quatro turmas de Ensino Infantil e nove turmas do Ensino Fundamental<sup>18</sup>, sendo uma turma para cada ano. Em 2011, a primeira turma concluiu o Ensino Fundamental. Trata-se de uma escola privada que, no entanto, não apresenta fins lucrativos. A escola atende alunos em sua maioria de classe média-alta, tendo alguns alunos de classe média que ganham bolsa total ou parcial de estudos. Ela está localizada

---

<sup>18</sup> <https://paineira.wordpress.com/a-escola/>. Acessado em março de 2017.

na cidade de Juiz de Fora, no estado de Minas Gerais e está associada à Federação das Escolas Waldorf do Brasil.

A Paineira Escola Waldorf é mantida pela Associação Pedagógica Parsifal, que tem como propósito fundamental a autogestão. Essa associação é a entidade da escola que possui “a personalidade e a responsabilidade administrativa e jurídica, sujeito de direito para as autoridades”<sup>19</sup>. Hoje ela apresenta 60 sócios, os quais englobam professores, pais e amigos da escola. Como destaca em seu site<sup>5</sup>, a Paineira Escola Waldorf busca difundir em Juiz de Fora a Pedagogia Waldorf. A administração da escola está sob responsabilidade dos próprios professores.

A escola foi construída em um espaço grande, arborizado, ao ar livre, numa construção mais rústica, tendendo a um formato de círculo, favorecendo o contato dos alunos com a natureza e a tranquilidade, questões valorizadas na Pedagogia Waldorf. A escola traz semelhanças em sua construção às outras escolas Waldorf em torno do mundo.

As salas de aulas seguem o formato tradicional, com mesas em fileiras e o professor com uma mesa à frente dos alunos, porém são poucos alunos que se inserem nesse espaço. Na turma investigada eram 15 alunos. Essas mesas, todavia, se reorganizam em muitos momentos para a realização de práticas experimentais, trabalhos em dupla ou em grupo, dentre outras atividades.

Figura 3 - Imagem da Paineira Escola Waldorf



Fonte: [www.paineira.wordpress.com](http://www.paineira.wordpress.com)

---

<sup>19</sup> <http://paineiraescolawaldorf.blogspot.pt/>. Acessado em março de 2017.



No capítulo 2 a Escola da Ponte foi bem detalhada, demonstrando seus objetivos educacionais, organização e estrutura. Dessa forma, neste tópico almejamos retomar alguns desses aspectos e ainda detalhar uma outra escola portuguesa que foi observada neste mesmo período para evidenciar semelhanças e diferenças no ensino da Química, a fim de identificar aspectos que caracterizavam a Escola da Ponte e aspectos que se relacionavam ao ensino de Portugal em geral.

A Escola da Ponte atualmente está localizada em São Tomé de Negrelos, freguesia do concelho de Santo Tirso, distrito de Porto, em Portugal (ESCOLA DA PONTE, 2015). A instituição teve origem em 1932, mas seu projeto diferenciado foi estabelecido apenas em 1976, a partir de uma iniciativa do educador José Francisco de Almeida Pacheco (1951-). Nesta época a escola estava constituída em Vila das Aves, em 2012/2013 mudou de espaço, “por imposição da tutela<sup>20</sup>”, estando presente atualmente em São Tomé de Negrelos<sup>21</sup> em um prédio de dois andares, relativamente novo com boa estrutura física.

A escola é pública e atende ao que corresponde no Brasil ao Ensino Infantil e Fundamental. O novo espaço da Escola da Ponte é compartilhado com a Escola Básica de São Tomé de Negrelos, também pública, que atende ao Ensino Fundamental. Alguns espaços como pavilhão de esportes, espaço exterior, cantina, laboratórios, biblioteca, auditório e sala de música são compartilhados entre as duas escolas. Porém, cada uma segue uma proposta de ensino diferente.

---

<sup>20</sup> Sujeição ou obediência técnica ou administrativa, imposta legalmente a um organismo ou uma região. Retirado de: [www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/tutela](http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/tutela).

<sup>21</sup> São Tomé de Negrelos e Vila das Aves são freguesias muito próximas, estando o local que a escola se estabelecia e o atual, praticamente na mesma região, o que não ocasionou grandes mudanças para os alunos e funcionários da escola. A maior mudança se teve no espaço físico da escola, que antes era mais aberto, numa perspectiva de pátio e agora se localiza em um prédio de dois andares.

Figura 4 - Imagem da Escola da Ponte



Fonte: Google imagens

### *Escola pública portuguesa*

A fim de percebermos os pontos semelhantes à uma escola pública de Portugal e a Escola da Ponte, devido à política educacional do país, e o que de fato tornava-se diferencial na Escola da Ponte, nos propusemos a observar uma escola que atendesse ao Ensino Básico (Ensino Fundamental), com destaque para as aulas de Química no terceiro ciclo escolar. Ao conhecer o ambiente escolar, o cotidiano da sala de aula, acreditamos que seria possível entender mais sobre a realidade da Educação Básica de Portugal. Para isso, nos propusemos a observar uma escola pública portuguesa.

A pesquisadora chegou a Portugal em fevereiro de 2015 e o contato com a coordenadora para a escolha de uma escola que representasse a educação pública de Portugal ocorreu em março. Diante do cronograma escolar percorrido anteriormente, as escolas estavam em recesso de páscoa e, portanto, só voltariam em abril. No entanto, quando retornaram, a maioria delas já haviam lecionado os saberes de Química, visto que dois períodos já tinham se passado e a Química é normalmente abordada no começo do ano letivo.

Diante disso, foi selecionada uma escola em que a docente, que aceitou participar da observação e, principalmente, porque suas turmas de nono ano ainda não tinham visto os conhecimentos da Química. Além disso, a professora cedia suas turmas para a participação de estagiários de Química da Universidade do Porto, o que facilitou o

contato e a aceitação das observações das aulas. Logo, a escolha do ambiente não ocorreu de forma aleatória.

A escola observada é pública e atende ao terceiro ciclo do Ensino Básico e o Ensino Secundário. Tivemos que preservar o nome da escola, pois não tivemos autorização para divulgá-lo, entretanto, podemos informar que se trata de uma típica escola básica portuguesa, que foi criada em 1985 e está situada no concelho de Vila Nova de Gaia, município localizado à frente da grande cidade do Porto, em Portugal. As duas cidades estão separadas pelo rio Douro, mas ligadas por várias e históricas pontes, que tornam o acesso de uma a outra prático e rápido, ademais essa proximidade leva cada uma delas a compartilhar patrimônios e estilos de vida.

A escola é grande e possui ótima estrutura física, laboratórios grandes, com bancadas, computador e projetor, vidrarias, equipamentos e reagentes. O corpo docente da instituição se constituía em 172 professores, até o ano de 2017. Mais acerca da turma observada e das aulas de Química será discutido posteriormente em outro tópico durante a discussão dos resultados.

#### *Escola Montessori Meimei*

A Escola Meimei é uma instituição privada que atende do Ensino Infantil ao Ensino Médio e está localizada em Vila Isabel, na cidade do Rio de Janeiro. Esta instituição se baseia na Pedagogia Montessori, se comprometendo a promover uma “prática educacional reflexiva, dinâmica, que cultiva a curiosidade, a solidariedade, a ética, o respeito à diversidade, em todas as fases do educando” (ESCOLA MEIMEI<sup>22</sup>). Em seu site, a escola define como os principais valores da escola: a preocupação humanista e universalista, o respeito à individualidade e à diversidade, o desenvolvimento de posturas éticas e estímulo à solidariedade. Esta instituição é a única no Brasil que promove o ensino Montessori no Ensino Médio.

O nome da escola é retrato de uma homenagem à brasileira Irma de Castro Rocha, nascida em Minas Gerais, que se dedicou a promover uma educação diferenciada, apresentando muitos ideais semelhantes ao de Maria Montessori. Irma usava o pseudônimo Meimei, de origem chinesa, que tinha como significado “amor puro”. No

---

<sup>22</sup> Site da escola: <http://www.meimeiescola.com.br>.

site da escola pode ser encontrado mais detalhes acerca da história de Meimei (Irma) e seu compromisso com a educação.

A Escola Meimei foi fundada em 1977 pela educadora Sônia Maria Braga, atual diretora da instituição. A escola Meimei está filiada à Organização Montessori do Brasil (OMB)<sup>23</sup>. A equipe da Escola Meimei é constituída por educadores qualificados no Sistema Montessori, todos possuem curso superior e a escola promove a capacitação continuada desses profissionais ao longo de cada ano letivo. Estes educadores, segundo a escola, vivenciam oportunidades de participação em Encontros Nacionais para Educadores Montessorianos, Congressos de Educação, seminários em diversos temas, com a finalidade de se manterem atualizados.

A escola Meimei segue a divisão das turmas em faixas etárias do Sistema Montessori, o que na escola eles chamam de agrupadas. Assim, tem-se na instituição a agrupada I, com alunos de 1 a 3 anos; a agrupada II (3 a 6 anos), a agrupada III (6 a 9 anos), a agrupada IV (9 a 12 anos), a agrupada V (12 a 15 anos) e a agrupada VI (15 a 18 anos). A agrupada V e VI utilizam a mesma sala, em turnos diferentes. A agrupada V utiliza na parte da manhã e a agrupada VI, que se refere ao Ensino Médio, utiliza na parte da tarde. Assim, a escola apresenta apenas uma turma para cada agrupada. As salas são espaçosas, com diferentes materiais montessorianos disponíveis para uso do aluno. A seguir trazemos fotos da fachada da escola Meimei e de algumas agrupadas, disponíveis no próprio site da instituição.

---

<sup>23</sup> Mais detalhes podem ser encontrados no site da OMB, disponível em: <http://omb.org.br>.

Figura 5 - Imagem da Escola Meimei



Fonte: <http://www.meimeiescola.com.br>

Figura 6 - Agrupada IV



Fonte: <http://www.meimeiescola.com.br>

Figura 7 - Agrupada V e VI



Fonte: <http://www.meimeiescola.com.br>

A escola se localiza em um prédio, o qual foi completamente organizado para o funcionamento da escola. No primeiro andar se encontra a secretaria, a sala da agrupada I, V e VI, sendo que o V e VI funcionam na mesma sala, só que em períodos do dia diferentes, conforme mencionamos. No segundo temos a agrupada II, a sala de artes e a biblioteca. No terceiro a agrupada III e IV e o laboratório de Ciências, e no quarto a sala de auditório e a sala de informática/robótica.

Com exceção da agrupada V e VI, as demais salas possuem vários materiais montessorianos, e todos encontram-se em prateleiras com alturas correspondentes às dos alunos que vivenciam aquela sala. Isso porque a escola Montessori procura como meta desenvolver a autonomia do aluno para a vida prática. Então, inclusive com as crianças menores da agrupada I, as mesas, pia, prateleiras estão ao acesso das crianças, de forma que elas façam tudo sozinhas. Elas se vestem sozinhas, colocam seus materiais nas prateleiras sozinhas, estudam sozinhas.

### **3.2. Caracterização dos sujeitos da pesquisa**

Neste tópico almejamos detalhar sobre os sujeitos desta pesquisa, quem são, a qual escola se inserem, de que maneira se deu a sua seleção. Para isso, os sujeitos serão apresentados a partir da escola a qual pertencem.

## *Os sujeitos da Paineira Escola Waldorf*

A fim de investigar o ensino de Química estabelecido na Paineira Escola Waldorf, nos propusemos a investigar uma turma do Ensino Fundamental da escola, que já estudasse os saberes da Química. Ao entrar em contato com a instituição, a seleção da turma a ser investigada se deu a partir da aceitação voluntária de uma das docentes da escola. Diante disso, os sujeitos desta pesquisa da Escola Waldorf foram alunos da turma de oitavo ano da instituição e a professora responsável.

No período em que a pesquisa foi realizada, a professora era responsável pela abordagem dos saberes da Química, Física, Antropologia, Biologia, Geografia, História, Português e Matemática, apenas as disciplinas artísticas e de língua estrangeira eram responsabilidade de outros docentes especialistas nas áreas. A professora tem formação em Agronomia e Pedagogia, atuando na escola Paineira Waldorf, desde a implantação da escola, sendo uma das fundadoras da instituição. Além disso, atua em uma escola tradicional, em turmas de alfabetização. Nesta pesquisa receberá o nome fictício de Helena, a fim de preservar o anonimato da docente.

Quanto aos alunos, dos 15 que compunham a turma do oitavo ano investigada, 10 aceitaram participar de forma mais presente na pesquisa. A seleção destes alunos ocorreu de forma voluntária, ou seja, aqueles que se sentiram à vontade para participar das entrevistas e que tiveram autorização dos seus responsáveis. Os alunos receberam nomes fictícios, a fim de preservar o anonimato, são eles: Laís, André, Rafael, Isabela, Arthur, Henrique, Miguel, Beatriz, Gabriel e Elisa.

Os alunos da Paineira Waldorf eram de classe média alta e, no período investigado, tinham em torno de 12 a 13 anos. Estes sujeitos eram alunos participativos, curiosos, criativos, com sensibilidade artística e grande respeito pela professora, pelos demais colegas e pela pedagogia da escola. Dos 10 alunos entrevistados, Elisa e Arthur tinham recentemente vindo de escola pública que seguia um ensino mais tradicional, os outros já estudavam há alguns anos na Paineira Escola Waldorf. Além disso, cabe ressaltar que todos os alunos investigados tinham iniciado o estudo da Química já no 7º ano.

Na Escola da Ponte, os sujeitos participantes da pesquisa foram um professor responsável pelos saberes da Química e seis alunos pertencentes ao nível de Aprofundamento. A seleção do professor não teve um critério específico, sua escolha se deu por ele ser o único docente da Escola da Ponte responsável pelos saberes da Química. Este docente é licenciando em Ensino de Química e Física em Portugal<sup>24</sup> e leciona desde 2007 na Escola da Ponte, mas já teve contato com escolas com ensino tradicional regular durante seu estágio pedagógico da faculdade e em curtos períodos em que lecionou nas mesmas. Todavia, sua experiência profissional aconteceu em seu maior tempo na Escola da Ponte. O professor é responsável na escola pela orientação dos alunos do nível de Consolidação e Aprofundamento (níveis referentes ao Ensino Fundamental), em destaque para os saberes da Química e da Física relativos ao sétimo, oitavo e nono ano do Ensino Fundamental. O professor nesta pesquisa será chamado pelo nome fictício Renato.

A escolha dos alunos foi feita pelo professor entrevistado que trouxe, como critério para a seleção, alunos de diferentes perfis que correspondessem à realidade heterogênea da escola. Dos alunos selecionados, seis se propuseram a participar de forma mais particular na pesquisa e tiveram autorização dos seus responsáveis. Destes seis alunos, todos faziam parte do nível de Aprofundamento, estando apenas um deles estudando os saberes correspondentes ao nono ano do Ensino Básico e o restante estudando os saberes relativos ao oitavo ano.

Os alunos do nível de Aprofundamento, vão para a escola todos os dias na parte da manhã. Nas segundas e terças no período da tarde, eles possuem aula de francês e inglês. Na quarta-feira e quinta-feira, no período da tarde, os alunos não têm atividade na escola e todas as sextas à tarde ocorre a Assembleia.

Os alunos investigados receberam os nomes fictícios: Júlia, Lucas, Marcela, Bruno, Letícia e Carlos. Não foi possível notar muitas características particulares dos alunos investigados, percebemos, em geral, que todos são de classe média, tem idade entre 12 e 13 anos, apresentam um respeito pela escola, pelos professores e pelos

---

<sup>24</sup> Diferentemente do Brasil, em que o professor que leciona a disciplina de Química e Física no Ensino Fundamental tem em sua maioria formação em Biologia, ou unicamente em Química ou Física, o professor que leciona essas duas disciplinas em Portugal tem sua formação em Química e/ou em Física. Isso porque em Portugal, se o professor é formado em Química, ele consegue formar em Física com um aprofundamento de mais dois anos.



funcionários, entendem a organização e funcionamento da escola e estudam já há alguns anos na Escola da Ponte. Dentre estes alunos, cabe abordar sobre dois em específico: Júlia e Bruno.

Júlia apresenta limitações cognitivas de aprendizagem, o que foi enfatizado pelo professor e notado durante a entrevista, apresentando mais dificuldades inclusive para se expressar. Bruno, ao contrário, mostrou-se muito à vontade e com facilidade para se comunicar, inclusive foi um dos alunos que apresentou a escola à pesquisadora deste estudo, em uma visita guiada; episódio que será discutido com mais detalhes posteriormente neste capítulo. Bruno relatou durante a entrevista que estava adiantado na escola, estudando saberes do nono ano, quando pela idade, normalmente estaria vendo os conhecimentos abordados no oitavo ano.

### *Os sujeitos da Escola Meimei*

A fim de investigar o ensino de Química estabelecido no Ensino Fundamental na Escola Meimei, que segue o sistema de ensino Montessori, os sujeitos da pesquisa foram o professor de Química da escola, 6 alunos do nono ano do Ensino Fundamental e 2 do primeiro ano do Ensino Médio. O número de alunos não se deu por uma escolha da pesquisadora, mas sim pela disponibilidade e perfil dos alunos, isso porque alguns alunos não conseguiram a assinatura dos pais no termo de consentimento (anexo A), outros não quiseram participar e, quanto ao perfil, alguns alunos estavam entrando naquele ano na escola, tendo vivenciado apenas alguns meses do sistema Montessori.

O professor investigado na escola Meimei é o único docente de Química da instituição. Ele leciona Química para o nono ano do Ensino Fundamental e para todos os três anos do Ensino Médio. É formado em Química Industrial e possui licenciatura em Química, atua há 17 anos no Ensino Médio e atualmente leciona em cinco escolas, três particulares e duas públicas. Nesta pesquisa este docente será chamado pelo nome fictício Maurício.

Quanto aos alunos, a princípio, para atender aos objetivos da pesquisa, optamos por entrevistar alunos do nono ano do Ensino Fundamental, período em que os conteúdos da Química são lecionados no Ensino Fundamental na Escola Meimei. Porém, devido à necessidade de autorização dos responsáveis, para a participação dos alunos na pesquisa, apenas sete se envolveram. Assim, optamos por entrevistar também alunos do

primeiro ano do Ensino Médio, visto que esses ainda estavam no começo do ano letivo e a maior parte das suas percepções de Química se referiam ao contexto vivenciado no nono ano do Ensino Fundamental.

A seleção dos alunos foi feita pela coordenadora pedagógica da escola e como critério ela sugeriu o voluntariado, ou seja, aqueles que se sentiram à vontade para participar da pesquisa e tiveram autorização dos seus responsáveis. Eles possuem entre 13 e 15 anos e são em sua maioria de classe média alta. Dos oito alunos entrevistados, seis são do nono ano e estavam iniciando os saberes da Química, há cerca de dois meses, visto que a investigação na Escola Meimei ocorreu em março. Dando continuidade aos sujeitos, dois alunos eram do primeiro ano na Escola Meimei.

Dos alunos entrevistados, apenas um vivenciou todo o Ensino Fundamental na Escola Meimei, está há 11 anos na instituição e cursa o nono ano. O restante está aproximadamente há três anos na escola Meimei. Os alunos entrevistados demonstraram gostar e respeitar o funcionamento e organização da escola. Muitos deles justificaram a mudança de instituição pelo fato de não se adequarem ao formato tradicional de ensino e estarem buscando um ensino diferente, sendo essa mudança uma escolha do próprio aluno. Ao longo das discussões dos resultados, os alunos receberam os seguintes nomes fictícios: Guilherme, que está há 11 anos na instituição, Samuel, Caio, Paula, Joana, Mariana, todos cursavam o nono ano, e Flávia e Poliana, que estavam cursando o primeiro ano do Ensino Médio.

### **3.3. Percurso e instrumentos metodológicos adotados para a construção dos dados**

Para a construção dos dados desta pesquisa foram utilizados como instrumentos metodológicos: a observação e a entrevista semiestruturada. A maneira em que cada um desses instrumentos foi utilizado diferiu em cada escola, e por isso, será detalhado separadamente para cada um dos três ambientes de pesquisa investigados.

#### *Observação*

A escolha da observação, como técnica de recolha de dados, se deu por ela permitir um contato mais próximo e pessoal com os sujeitos da pesquisa, sendo uma forma significativa de verificação de um fenômeno (LUDKE e ANDRÉ, 1986). Como

destaca ainda Gil (1994), esse instrumento de pesquisa permite o contato direto com os fatos sem qualquer intermediação, diminuindo a subjetividade que pode envolver uma investigação.

A partir da observação almejávamos conhecer mais os espaços escolares investigados, sua organização e funcionamento, bem como, conhecer os sujeitos da pesquisa e familiarizá-los com os objetivos de trabalho, com o intuito de que o contexto de estudo fosse o mais natural possível para a construção do *corpus* de análise. Nesse momento de observação, almejávamos ainda conhecer mais acerca do ensino de Química estabelecido nos ambientes de pesquisa investigados: como se dava, os recursos utilizados, o comportamento dos alunos e dos professores durante a abordagem dessa Ciência, dentre outros aspectos.

Quando se realiza a observação como técnica de construção de dados, há diferentes formatos os quais diferem pelo grau de participação do pesquisador e pela explicitação total ou não dos seus objetivos de pesquisa durante a observação. Nesse contexto, como problematiza Ludke e André (1986), o grau de envolvimento do pesquisador no trabalho de campo não se limita a decidir simplesmente se a observação será participante ou não participante. Esta escolha envolve um *continuum* que pode variar de uma imersão total na realidade até um completo distanciamento. Há muitas variações nesse *continuum* e elas podem ocorrer durante o estudo.

Nossa pesquisa se caracteriza com a definição de Ludke e André (1986) para “observador como participante”, na qual o pesquisador assume um papel em que sua identidade e objetivos de estudo são revelados ao grupo investigado desde o princípio da observação. Assim, em nossa pesquisa, já no primeiro contato com os sujeitos investigados foi informado a presença da pesquisadora e os objetivos do estudo, possibilitando ao grupo estudado, um controle do que permitiam tornar público ou não pela pesquisa.

O registro da observação em cada escola investigada variou conforme a estrutura e funcionamento de cada instituição e serão mais bem descritos nos próximos tópicos. Em todas as escolas tivemos em comum o registro escrito das observações em um diário de campo, produzido pelo pesquisador.

## *Entrevista*

Optamos pela entrevista por ela “recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 134). Como destaca ainda Ludke e André (1986), a entrevista ganha vida no momento em que se inicia o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado, e nesse caminho, é uma técnica que permite correções, esclarecimentos e adaptações durante sua própria realização, sendo um aspecto muito satisfatório para uma pesquisa.

Assim como a observação, a entrevista segue diferentes formatos, os quais variam conforme a rigidez em que o seu roteiro é estabelecido, podendo ser mais estruturados, seguindo fielmente o roteiro pré-determinado, ou não estruturado, no qual se tem uma liberdade maior do entrevistado em expressar suas ideias (LUDKE E ANDRÉ, 1986).

Nesse âmbito tem-se ainda um terceiro formato que transita entre os outros dois, a entrevista semiestruturada, a qual ocorre a partir de um roteiro básico, mas de forma rigorosa, ou seja, que permite que o entrevistador faça adaptações que julgar necessárias. Como destaca Ludke e André (1986), as entrevistas menos estruturadas são mais adequadas para os trabalhos de pesquisa em educação. Diante disso, nossa pesquisa realizou uma entrevista semiestruturada com os seus sujeitos, seguindo um roteiro que já tinha sido definido anteriormente, mas possibilitando mudanças e adequações quando se faziam necessárias.

Nas três instituições investigadas foram entrevistados o professor responsável por lecionar os saberes químicos de cada escola e alguns alunos do Ensino Fundamental que já tinham estudado os conhecimentos da Química. Todas as entrevistas realizadas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas e analisadas.

No roteiro da entrevista com o professor (apêndices A, B e C), buscamos conhecer mais sobre diferentes aspectos do ensino de Química em uma Escola Waldorf, uma Escola Montessori e na Escola da Ponte, como por exemplo, o processo de avaliação; o papel do professor de Química na aprendizagem dos alunos; as estratégias de ensino adotadas; o ensino de Química abordado e sua relação com outras disciplinas e sua contribuição para uma visão mais integradora das Ciências; a contribuição do ensino de Química nesta escola para a formação do aluno como pessoa.

Já no roteiro de entrevista dos alunos (apêndice D) investigamos a compreensão do aluno acerca das Ciências e em específico da Química; a relação da Química com outras disciplinas; a utilidade da Química para o cotidiano do aluno; a presença dessa Ciência na sociedade; e aspectos que esses sujeitos julgavam positivos e negativos sobre o ensino de Química nas três escolas.

Atendendo aos procedimentos de ética na investigação educacional, foi fornecido um termo de consentimento e livre esclarecimento para os docentes (anexo A) e para os alunos (anexo B) que participaram da entrevista. Após especificado os instrumentos de pesquisa utilizados, nos próximos tópicos serão detalhados como esses recursos foram utilizados em cada escola.

#### *Percurso metodológico adotado na Paineira Escola Waldorf*

O processo de investigação na Paineira Escola Waldorf se iniciou com a observação do espaço escolar como um todo, sua organização e funcionamento, e da época completa de Química da única turma de oitavo ano da escola. A época investigada compreendeu 18 aulas, com duração de duas horas cada aula, o que correspondeu em torno de três semanas e meia. As aulas de Química observadas eram ministradas, de segunda a sexta, durante 18 dias sequencias, nos dois primeiros horários da manhã, posteriormente eram lecionadas disciplinas de língua estrangeira e/ou disciplinas artísticas. Diante disso, durante as três semanas e meia de investigação na escola, nos dois primeiros horários a pesquisadora observava as aulas de Química e nos demais horários observava o funcionamento e a organização da escola como um todo.

A observação da época ocorreu sem a interferência da pesquisadora, porém, os alunos foram informados sobre o porquê da sua presença no espaço e do objetivo geral da pesquisa. Para registro dos dados, todas as aulas foram gravadas em áudio e posteriormente analisadas. Além disso, a pesquisadora realizou registros da observação em um diário de campo, o qual também se constituiu de uma fonte de dados desta pesquisa.

Neste contexto ainda foram feitos registros dos cadernos de Química produzidos pelos alunos entrevistados durante a época investigada. Esse processo se deu a partir de fotografias. A escolha pela análise dos cadernos se deu pelo fato desse material ser a fonte de estudo dos alunos, no qual esses sujeitos colocavam todos os registros das

aulas de Química, sendo, portanto, uma rica fonte de dados sobre o Ensino da Química e a aprendizagem do aluno.

Ao fim da época de Química, a pesquisadora realizou a entrevista com os alunos voluntários. A mesma ocorreu de forma individual, a partir do roteiro de entrevista já elaborado previamente (apêndice D). Apesar de se ter um roteiro já determinado, quando necessário, a pesquisadora realizava outros questionamentos que auxiliassem a esclarecer as questões discutidas no roteiro. Todas as entrevistas foram gravadas em áudio e ulteriormente transcritas para análise.

Posteriormente, foi entrevistada a professora Helena, responsável pelos saberes da Química e de outras disciplinas da turma de oitavo ano investigada. A entrevista seguiu um roteiro pré-estabelecido (apêndice A), permitindo que outros questionamentos que se fizessem necessários naquele momento fossem realizados pela pesquisadora. A entrevista também foi gravada em áudio e mais tarde foi transcrita e analisada.

#### *Percurso metodológico adotado na Escola da Ponte*

Acreditamos que pelo fato da Escola da Ponte ter uma notoriedade entre educadores de vários países, essa instituição logrou criar um protocolo de atendimento a pesquisadores, o qual dificultou o tempo de imersão na escola. O contato com esta instituição foi feito em outubro, antes da realização da documentação para oficialização do doutorado em Portugal, por e-mail fornecido pelo professor José Pacheco, fundador da escola. Posteriormente a isso, sem retorno da instituição, foi encaminhado outro e-mail disponível no site da escola, responsável pelo gerenciamento de visitas. Ainda aguardando uma resposta, a pesquisadora viajou para Portugal em fevereiro, para realização de seu período de Doutorado Sanduíche.

Neste espaço de tempo, assim que organizou sua estadia e documentos junto a Universidade do Porto, em Portugal, e após o recesso escolar de Páscoa, a pesquisadora entrou em contato com a escola e marcou uma visita guiada, disponível para qualquer pessoa, para abril. A partir desta visita, conversou com a diretora da escola, manifestando seus interesses de pesquisa. Todavia, foi explicado que os trâmites de pesquisas e estágios na escola só ocorriam por e-mail, fornecendo outro e-mail para contato e os documentos necessários para avaliação da proposta. Novamente, passamos algumas semanas sem o

retorno da escola e mesmo com contatos por telefone, não se tinha uma resposta quanto a autorização da pesquisa.

Nesta situação, a coorientadora deste trabalho durante o período de pesquisa em Portugal, a professora da Universidade do Porto, Carla Morais, entrou em contato no final de abril, via e-mail, com a Escola da Ponte, explicando novamente sobre a pesquisa e sua relação com esta, enquanto pesquisadora da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Foi só a partir desta comunicação é que conseguimos ter um retorno e a autorização da escola para a realização da pesquisa.

Assim, no início de maio, tivemos um retorno da escola, a partir do professor de Ciências Físico-Químicas da instituição, autorizando a investigação. Inclusive, foi este professor que ficou responsável por auxiliar durante nossa pesquisa. Neste mês, encontramos pessoalmente com o docente, dando mais detalhes sobre a pesquisa, e se iniciou a investigação mais pontual na escola. Esta pesquisa durou todo o mês de maio e de junho, até o início das férias escolares, que duraram até setembro. Em outubro, novamente se teve outra investigação na escola, para a observação de uma Assembleia, evento semanal e característico da Escola da Ponte. Mais detalhes deste período de observação será explicado a seguir.

Diante destes percalços, a pesquisa na Escola da Ponte durou em torno de dois meses em lócus. A primeira visita realizada na escola, aconteceu em abril, quando se ainda esperava uma autorização para a pesquisa. Esta visita foi guiada por dois alunos que apresentaram o espaço e o projeto de ensino da escola, com duração de aproximadamente 50 minutos. Assim, os alunos apresentaram a estrutura da escola, discutiram sobre os níveis de Iniciação, Consolidação e Aprofundamento, como eles se constituem, o papel do aluno e do professor nesta instituição, dentre outras questões.

Posteriormente à visita guiada, já em maio, com a autorização para a investigação, a pesquisadora observou novamente o espaço com a presença do professor como guia e posteriormente sozinha sem a condução de algum funcionário ou aluno, a fim de investigar a escola sob um olhar mais pessoal, buscando pontuar outros aspectos que os alunos e o professor não tenham apresentado.

Durante a observação da pesquisadora, foi dado um olhar maior para o funcionamento dos círculos de estudo da Escola da Ponte do nível de Consolidação e Aprofundamento. Como não há aulas expositivas nesta escola, mas sim, círculos de estudo, no qual os alunos pesquisam e estudam individualmente ou em grupo, com o

acompanhamento do professor, foram observados a conduta dos alunos e dos professores, a disposição e organização dos círculos, os materiais didáticos disponíveis, os cartazes afixados nas salas referentes a opiniões dos alunos sobre a escola, atividades a serem realizadas e o currículo seguido pela instituição. Toda a observação foi registrada em diário de campo, sendo uma das fontes de dados desta pesquisa. Não foram feitos registros fotográficos do interior da escola, pois a mesma não o permite.

Neste contexto, foram também observadas as tarefas referentes à disciplina de Ciências Físico-Química de alguns alunos que disponibilizaram os materiais. O registro desses materiais foi feito a partir de fotografias. Durante a observação dos círculos de estudo, foi possível ainda acompanhar a pesquisa de uma aluna sobre o conteúdo químico de reações Químicas. Assim, realizamos uma comparação das anotações da aluna e do material didático utilizado pela mesma para a consulta. Foram registrados, mediante fotografia, as anotações e as páginas consultadas em um livro didático pela aluna, no momento de sua pesquisa.

Após a observação do espaço escolar, e mais especificamente dos círculos de estudo, foi realizado uma entrevista semiestruturada com os alunos que aceitaram participar da pesquisa. A entrevista ocorreu de forma individual, seguindo um roteiro pré-estabelecido (apêndice D), mas trazendo outras discussões quando se fazia necessário. Posterior à entrevista com os alunos, foi realizado a entrevista com o professor, seguindo novamente um roteiro (apêndice B) numa perspectiva de entrevista semiestruturada. Tanto a entrevista com os alunos, como com o professor, foi gravada em áudio e posteriormente transcrita para a análise.

Além das entrevistas e observações do espaço escolar como um todo e mais especificamente dos círculos de estudo conforme mencionamos, em outubro a pesquisadora acompanhou a realização de uma assembleia na escola. Neste momento, foi observado como os alunos responsáveis pela coordenação da mesma se posicionam, como os demais alunos, funcionários e professores da escola se comportam, as temáticas discutidas, dentre outros aspectos que caracterizam a assembleia.

#### *Percurso metodológico adotado na Escola Meimei*

A pesquisa na Escola Meimei durou uma semana de aulas, o que corresponde a cinco dias. No primeiro dia de investigação foi observado a estrutura da escola e sua



organização, disposição das salas, pátio, cozinha, sala de arte, biblioteca, sala dos professores e demais salas que constituem a escola como um todo. No segundo e terceiro dia foram observadas as agrupadas referentes ao Ensino Fundamental e Médio. No segundo dia foram observadas as agrupadas III e IV que compreendem alunos de (6 a 9) e (9 a 12) anos respectivamente. No terceiro dia foram observadas as agrupadas V e VI que compreendem alunos de (12 a 15) e (15-18) anos respectivamente.

No início da observação, em cada agrupada, a pesquisadora foi apresentada à professora e aos demais alunos, mas não foi informado muitos detalhes sobre a pesquisa. Neste momento de investigação, foram observados a disposição das salas e dos alunos, dos materiais disponíveis, o comportamento dos professores – nas agrupadas III e IV que apresenta alunos mais novos, há a presença de mais de um docente em sala – e o comportamento dos alunos.

Durante a investigação das agrupadas V e VI observamos o período em que os alunos estavam estudando os saberes da Química com a presença do professor responsável pelo ensino dessa Ciência. Neste momento, foi informado aos alunos mais detalhes sobre a pesquisadora e o seu estudo. Na agrupada V, foi possível observar o professor de Química ministrar uma aula sobre modelos atômicos. Já na agrupada VI, evidenciamos a realização pelos alunos de um portfólio com atividades que envolviam os saberes químicos. Todos os momentos observados nas agrupadas foram registrados em diário de campo pela pesquisadora, sendo uma fonte rica de dados para a pesquisa.

Os dois últimos dias de investigação na escola foram dedicados à realização de entrevistas com alunos das agrupadas V e VI e com o único professor de Química da escola. As entrevistas ocorreram individualmente e foram utilizados os roteiros previamente estabelecidos para professor e aluno, respectivamente (apêndice C e D). Todas as entrevistas tiveram o consentimento dos alunos e do professor, mediante assinatura do termo de consentimento e livre esclarecimento (anexo A e B), e foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas para a análise.

### **3.4. Processo de análise dos dados**

Durante o momento de análise dos dados construídos, o pesquisador organiza, identifica questões similares e relevantes, interpreta, sintetiza e estabelece o caminho que será utilizado para a discussão dos resultados (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Como

destaca ainda Ludke e André (1986) esse processo de análise está presente em vários estágios da pesquisa, sendo mais formal e sistemático no término da construção dos dados. Assim, desde o início são tomadas as decisões sobre pontos tais como, que áreas requerem mais exploração, que aspectos merecem mais destaque ou que podem ser desconsiderados, definindo as direções para a pesquisa. O que ocorre a partir do confronto entre os princípios teóricos do estudo e o que vai se observando ao longo da pesquisa, perdurando até a construção final do trabalho (LUDKE e ANDRÉ, 1986).

A análise nessa pesquisa ocorreu a partir dos dados construídos ao longo das observações das escolas - que tiveram suas impressões registradas em diário de campo pela pesquisadora e em uma das escolas, tiveram ainda as aulas de Química gravadas – as transcrições das entrevistas realizadas com professores e alunos de cada instituição investigada e pelo registro por fotografia de materiais produzidos pelos alunos em algumas das instituições pesquisadas. Durante a análise foram feitas leituras constantes do *corpus* construído, mantendo o exercício de estabelecer relações dos dados com a questão e os objetivos que sustentam a nossa pesquisa.

Os resultados foram tratados a partir da Análise de Conteúdo. Uma metodologia de análise que investiga a palavra e o que está por trás dela. Nesse processo, a mensagem analisada pode ser “verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada” (FRANCO, 2007, p.12). Ao longo do processo de compreensão da mensagem produzida, as condições contextuais de quem a originou estão diretamente interligadas, dando significado à mensagem.

A Análise de Conteúdo almeja, portanto, compreender o significado e o sentido da manifestação da mensagem investigada. O significado pode ser estabelecido somente pelo *corpus* dos dados construídos, porém, o sentido deles se atribui a um processo mais complexo, o qual requer entender o contexto em que está constituído, pois o seu sentido pode diferenciar de contexto para contexto. Assim,

O que está escrito, falado, mapeado, figurativamente desenhado, e /ou simbolicamente explicitado sempre será o ponto de partida para a identificação do conteúdo, seja ele explícito e/ou latente. A análise e a interpretação dos conteúdos são passos (ou processos) a serem seguidos. E, para o efetivo caminhar neste processo, a contextualização deve ser considerada como um dos principais requisitos, e mesmo como o pano de fundo para garantir a relevância dos sentidos atribuídos às mensagens (FRANCO, 2007, p.17).

Desta maneira, Bardin (2011) define a Análise de Conteúdo como um conjunto de técnicas de análise de comunicações que almeja, por processos sistemáticos e objetivos de descrever o conteúdo da mensagem, estabelecer indicadores, quantitativos ou não, que permita a inferência de conhecimentos relacionados às condições de produção/recepção destas mensagens.

A Análise de Conteúdo pode ser caracterizada em três momentos cronológicos: a Pré-análise, a Exploração do Material e por fim, o Tratamento, a Inferência e a Interpretação dos Resultados. A etapa de Pré-análise é o momento de organização dos dados, correspondente a um período de intuição. Assim, esse período de análise, na concepção de Bardin (2011), se constitui em três etapas, que estabelecem relações entre si, mas que não ocorrem necessariamente nesta ordem, são elas: a escolha dos documentos, a construção das hipóteses e/ou dos objetivos e a definição dos indicadores que compõem a interpretação final.

Na etapa de exploração do material tem-se o processo de Unitarização que compreende a formação das Unidades de Registro e Unidades de Contexto. Para Franco (2007) a Unidade de Registro “é a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas” (p.41). E assim, pode se constituir em diferentes formatos: uma palavra, um tema, um personagem ou um item; todas com características particulares e com suas próprias limitações.

Na presente pesquisa, como Unidade de Registro foi estabelecida o “Tema”, pelo fato de ser “uma unidade de significação que se liberta naturalmente do texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura” (BARDIN, 2011, p. 105). Esse tipo de unidade se torna indispensável “em estudos sobre propaganda, representações sociais, opiniões, expectativas, valores, conceitos, atitudes e crenças” (FRANCO, 2007, p.43), sendo bem comum seu uso em respostas a questões abertas, em entrevistas abertas (não diretas ou mais estruturadas) (BARDIN, 2011). Logo, sendo adequada a nossa pesquisa.

As Unidades de Contexto, para Bardin (2011) correspondem a unidade de compreensão para codificar a unidade de registro, é o que dá significado e sentido a esta última. Como define Franco (2007), a unidade de contexto é o “pano de fundo” da unidade de registro, podendo ser obtidas a partir de dados que determinem “a caracterização dos informantes; suas condições de subsistência; a especificidade de suas inserções em grupos sociais diversificados” (p.46), dentre outros aspectos.

Na presente pesquisa, nosso contexto foi representado ao considerarmos como condições de produção de mensagem: o ambiente da pesquisa investigado, a pedagogia que constitui cada escola, se a instituição é pública ou privada, dentre outros aspectos. Também foi considerado o perfil dos professores, considerando qual o tipo de formação, anos de exercício docente e se leciona em mais de uma instituição. Para concluir, ponderamos o perfil de alunos participantes da pesquisa, observando características e comportamento dos mesmos.

Ainda nesse período de exploração do material, temos uma etapa importante da Análise de Conteúdo, sendo descrita como o ápice desse processo de análise: a categorização. Trata-se de uma representação simplificada dos dados brutos (BARDIN, 2011). Nesta etapa se tem uma ideia comum presente em várias Unidades de Registro. A formação de categorias pode acontecer em dois momentos distintos: *a priori* ou *a posteriori*.

As categorias estabelecidas *a priori* são determinadas inicialmente, com o intuito de responder a uma questão do pesquisador. Nesse momento, há uma tendência em simplificar o conteúdo manifesto. Já as categorias formadas *a posteriori* emergem do conteúdo das respostas, e requerem, a todo o momento, uma relação com o referencial teórico adotado (FRANCO, 2007). Esse é um processo significativo pois permite que sejam identificados dados novos que o pesquisador, a princípio, não imaginava. Em uma pesquisa, pode ser constituído ambos os formatos de categoria, sendo necessário apenas a identificação delas durante a sua manifestação.

A análise dos resultados desta pesquisa se estabeleceu também no formato de temáticas, compreendendo categorias construídas *a priori* e *a posteriori*. As categorias criadas *a priori* foram baseadas nos roteiros de entrevista do professor e do aluno elaborados previamente. Este processo teve como intuito, responder à indagação de como se estabelece o Ensino de Química nas três instituições investigadas: a Paineira Escola Waldorf, a Escola da Ponte e a Escola Meimei, que seguem respectivamente a Pedagogia Waldorf, o projeto Fazer a Ponte e a Pedagogia Montessori. Já as categorias formadas *a posteriori*, emergiram dos resultados das entrevistas com alunos e professores e das observações na escola, trazendo discussões significativas para a pesquisa. A escolha pelos dois tipos de categorias é detalhada no capítulo de apresentação dos resultados.

Como etapa final da Análise de Conteúdo, temos o tratamento e a análise dos dados construídos. Para isso, foram realizadas leituras, comparações e interpretações com

os referenciais teóricos que embasaram essa pesquisa. Assim, foram considerados durante o tratamento e interpretação dos dados as próprias pedagogias de cada escola, ou seja, referenciais que discutem sobre Pedagogia Waldorf, Pedagogia Montessori e o Projeto Fazer a Ponte. E ainda sobre temáticas que convergem para a questão e os objetivos desta pesquisa como as temáticas: Pedagogia Diferenciada; e Ensino de Ciências e Abordagem da Química no Ensino Fundamental, com destaque para documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que regem esse contexto educacional e os estudos de pesquisadores que se dedicam a pesquisa de Ensino de Ciências/Ensino de Química.

# CAPÍTULO 4

---

## O ENSINO DA QUÍMICA EM TRÊS ESCOLAS COM PEDAGOGIAS DIFERENCIADAS: OS RESULTADOS DAS OBSERVAÇÕES

Neste capítulo nos propusemos a trazer os resultados construídos a partir das observações realizadas nas três escolas de pedagogias diferenciadas, discutindo sobre cada uma de forma particular. Assim, discorreremos sobre a época de Química investigada na Escola Paineira Waldorf, sobre os círculos de estudo estabelecidos na Escola da Ponte e por fim, sobre o funcionamento das agrupadas constituídas na Escola Montessori Meimei.

### 4.1. Observação das aulas de Química de uma Escola Waldorf

Eu contemplo o mundo onde o sol reluz, onde as estrelas brilham, onde as pedras jazem, onde as plantas vivem e vivendo crescem, onde os bichos sentem e sentindo vivem, onde já o homem, tendo em si a alma, abrigou o espírito. Eu contemplo a alma que reside em mim. Ele paira fora, na amplidão do espaço e nas profundezas da alma também. A Ti eu suplico, ó divino Espírito, que bênção e força para o aprender, para o trabalhar, cresçam dentro em mim. (Rudolf Steiner; poema recitado pelos alunos Waldorf<sup>25</sup>)

É a partir de um poema de autoria de Steiner que se inicia as aulas na Escola Waldorf. Um poema que carrega muitos sentidos e ideais de uma pedagogia bem diferente. Neste tópico, pretendemos detalhar mais acerca de como o ensino de Química é realizado na Escola Paineira Waldorf. Para isso, nos propomos a apresentar os temas e os saberes abordados, as atividades realizadas, algumas percepções e ilustrações feitas pelos alunos em seus cadernos de Química, entre outros pontos.

Diante da disponibilidade da professora investigada, a turma Waldorf observada pertence ao oitavo ano. Desta forma, os alunos já estão cursando sua segunda época de Química. Este tópico, em específico, será dedicado à descrição de grande parte

---

<sup>25</sup> Este poema é destinado aos alunos maiores da Escola Waldorf, para as crianças menores, há ainda outro poema. Esses poemas são recitados pelos alunos todas as manhãs na escola, antes de iniciarem as aulas;

das aulas observadas durante este período. A época investigada teve 18 aulas, com duração de duas horas cada, o que compreende em torno de três semanas e meia. Para discorrer sobre as aulas observadas, estruturamos esse tópico em categorias definidas a priori, são elas: (1) Recurso didático; (2) Propostas de ensino e (3) Abordagem dos conhecimentos químicos. Estas duas últimas serão discutidas juntas por meio da descrição das aulas.

### *(1) Recurso Didático*

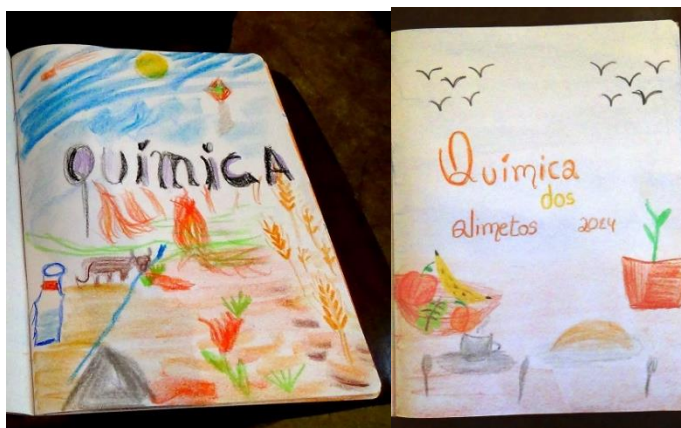
Os alunos da escola Waldorf não utilizam livros didáticos. Uma das justificativas é que esse recurso não se adequa à proposta da pedagogia aqui discutida, a qual visa em uma atividade ir do fenômeno para a abstração conceitual. Para a pedagogia Waldorf, os professores devem trazer os saberes para a classe com suas próprias percepções.

Apesar disso, podem consultar outros livros localizados na biblioteca da escola. Na época de Química, no entanto, não foram notadas consultas por parte dos estudantes. Além disso, na turma observada, não há utilização de tecnologias, nem mesmo o uso da internet, o que se deve também a uma norma da pedagogia. No ensino de Química, o quadro negro é manuseado em raros momentos para pequenas anotações ou para a realização de desenhos, por parte do professor ou ainda do aluno.

Todos os alunos Waldorf devem produzir sua própria fonte de estudo, ou seja, um caderno com os relatos e observações bem detalhados da aula anterior, com a inserção de ilustrações. Cada época possui seu próprio caderno. Esse recurso de estudo é cuidadosamente construído pelo próprio estudante. Ele define a cor da capa, desenha a página inicial para especificar a disciplina estudada e durante as anotações feitas pelo aluno, a arte é bem enfatizada. Os alunos desenhavam todas as experiências, com muita cor e criatividade.

Os relatórios produzidos no caderno são realizados como uma atividade extraclasse. Depois de cada aula o aluno deve, em casa, anotar o que ocorreu em sala de aula, suas observações e conclusões, com ilustrações. Na aula seguinte, pelo menos quatro alunos são instigados a ler suas anotações. A professora, bem como os próprios colegas de classe fazem apontamentos para auxiliarem na melhoria do relatório. Na figura seguinte, mostramos a folha de rosto dos cadernos de Química de dois alunos. Outras imagens serão mostradas ao longo deste capítulo.

Figura 8 - Capa do caderno de dois alunos da escola Waldorf analisada



Fonte: Dados da Pesquisa

### *(2) Propostas de ensino e (3) Abordagens dos conhecimentos químicos*

Estas duas categorias por estarem interligadas serão discutidas juntamente. Para isso serão detalhados alguns momentos da época de Química observada, as atividades realizadas, as discussões e produções dos estudantes. Em certos momentos algumas falas que foram transcritas serão inseridas para melhor compreensão dos aspectos abordados. Optamos por discutir estas categorias a partir da descrição de como ocorreu as aulas durante a época investigada, no entanto, ao invés de detalhar cada aula separadamente, elas serão discutidas a partir dos três eixos temáticos curriculares do oitavo ano: Carboidratos, Proteína e Gorduras.

#### Eixo Temático 1: Os Carboidratos

A professora inicia a abordagem desse tema lembrando sobre o enfoque do sistema digestivo no ano anterior, na época de Biologia. Ela discute sobre os alimentos necessários para uma prática alimentar saudável. Os próprios alunos lembram destacando os carboidratos, as proteínas e as gorduras.

No oitavo ano, a professora tem uma proposta que converge com a pedagogia da escola; a produção de pão todas as terças-feiras. Essa atividade se inicia na época de Química, se estendendo por outras semanas. Frente a isso, a primeira aula se instaura sob o enfoque do principal ingrediente de produção do pão, a farinha de trigo, o que leva ao debate do trigo e sua importância na economia ao longo da história, resgatando conceitos trabalhados anteriormente em Geografia pelos alunos.



A professora trabalha a observação dos alunos quanto às propriedades da farinha de trigo comercial, o grão de trigo integral e as diferenças entre os dois. Este último alimento foi trabalhado pelos alunos em uma época anterior, de Antropologia. Os alunos conseguem perceber a diferença na cor e textura dos dois alimentos. É possível notar que vários assuntos que permeiam a época de Química, são destaque de discussões também em outras épocas, como se os temas curriculares se cruzassem. Num processo que se assemelha à recursividade, proposta pelo CBC (Minas Gerais, 2014), no qual um mesmo conteúdo é trabalhado em diferentes momentos ao longo dos anos do Ensino Fundamental e em diferentes perspectivas, variando a sua profundidade e ainda os conhecimentos complementares a ele associado. A professora instiga os estudantes a estabelecer relações entre as diferentes disciplinas.

Após a discussão sobre o trigo, os alunos fazem a produção do pão, um trabalho coletivo desde a produção até a venda no intervalo da aula. A receita é fornecida pela professora. Nesse ínterim, a docente discute com os alunos sobre o processo de fermentação de forma bem simples, destacando a função do fermento. Segue o relato obtido em um dos relatórios produzido por um aluno:

Hoje abrimos uma padaria na aula, fizemos duas levadas de pão para arrecadar dinheiro para o teatro. Observamos que ao cozinhar alguma coisa, o alimento sofre várias reações Químicas, como ao colocar o fermento e amassar o pão, o deixamos parado e depois de duas horas, o pão havia crescido.

A partir disso, inicia-se um debate sobre o amido, a sua origem e os produtos que contém essa substância. A discussão gira em torno da função de reserva de energia tanto vegetal quanto animal do alimento. Destarte, os alunos discutem acerca da importância da alimentação ao se realizar exercícios físicos e logo, as fontes de alimentos ricos em amido.

Outra experiência é realizada com os alunos: a separação do amido e do glúten contidos na farinha de trigo branca comercial. Os alunos se reúnem em dupla, ademais vale ressaltar que atividades em dupla e em grupos são algo bem comum nas aulas dessa turma da Escola Waldorf. Já em duplas, os alunos acrescentam aos poucos a água à farinha de trigo e observam a textura da mistura. Depois disso, colocam a mistura dentro de um pedaço de pano, fecham no formato de uma bola pequena e vão gotejando água em sequência, sem parar e vão apertando até a água que cai do pano ficar novamente incolor. O que relativamente demora um pouco, cerca de 20 minutos.

Os alunos observam que a textura da massa muda depois de um tempo, ela fica menos viscosa e aderente. A professora explica aos estudantes que eles realizaram um processo de lavagem, separando o amido da farinha de trigo. No pano só restou o glúten, o qual os alunos detectaram ser uma substância bem elástica, assemelhando à textura do chiclete. Além disso, os alunos conseguiram compreender que o amido, agora separado do glúten, foi posteriormente separado da água, a partir do processo de decantação, tratando-se de um processo de separação de uma mistura heterogênea. O glúten é trabalhado no eixo temático das proteínas mais adiante.

Após essa experiência, os alunos produziram uma lamparina com a ajuda da professora. Em seguida a utilizaram para a queima do amido e do glúten. Nesse contexto, a professora discute de forma mais simples o processo de combustão, retratando que se trata de uma transformação Química, que ocorre com a presença de oxigênio e que na experiência realizada, o álcool é o combustível e o oxigênio o comburente.

Figura 9 - Imagem da lamparina construída na aula, produzida em um relatório por um aluno da escola Waldorf pesquisada



Fonte: Dados da Pesquisa

Sobre a queima do amido, um aluno destaca em seu relatório o seguinte trecho:

Colocamos o amido em um tubo de ensaio e acendemos a lamparina que havíamos feito dias antes. Assim, deixamos o tubo no fogo e os resultados foram impressionantes. Primeiro o amido foi escurecendo, chegou a acontecer que parte dele se contorceu e foi subindo para a boca do tubo, estava preto e o cheiro mudava constantemente, e no final, estava endurecido, houve a carbonização.

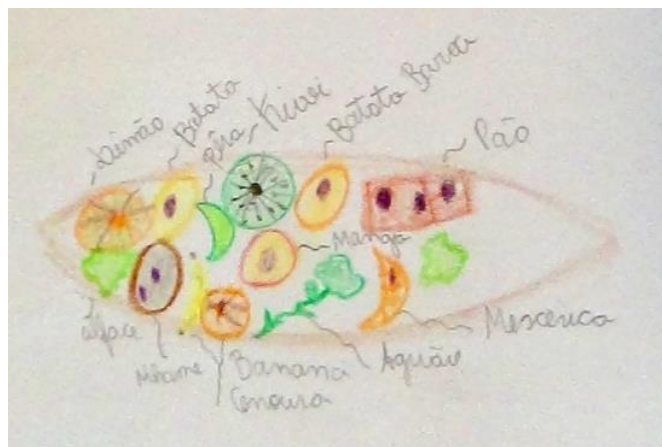
Na queima do amido de milho e do glúten, um aluno auxiliou na experiência e os demais observaram atentamente o que acontecia. Os alunos são muito curiosos e a participação deles é algo frequente nas aulas, estando dispostos a responder aos questionamentos da professora. Nesta experiência, a docente discorreu sobre o cheiro adocicado que eles relataram, afirmando que o amido é um carboidrato. Além disso, ela discutiu sobre o aspecto final à queima do amido, levando os alunos a concluir que houve um processo de carbonização. Frente a isso, ela ratificou que um dos elementos que constituem essa substância é o carbono.

Em uma próxima experiência, os alunos retornam à mistura de água e amido, lembrando que se trata de uma mistura heterogênea. Em seguida retiram a água e queimam o amido ainda com um pouco de água. O amido fica pouco tempo, o suficiente para a água evaporar, em seguida, a substância final é retirada do tubo de ensaio e é colocada em um pequeno pedaço de papel. A professora pede que os alunos tentem colar o papel em seu relatório, apenas com a substância obtida. Os alunos percebem então uma das características dessa substância. A experiência é chamada de Teste da Colagem.

Outra atividade realizada ainda com o amido é o teste da presença dessa substância nos alimentos. Os alunos em grupo pegam diferentes alimentos comuns em seu cotidiano: alface, agrião, pera, manga, cenoura, banana, inhame, pão, batata baroa, batata inglesa, kiwi, mexerica e limão. Posteriormente, eles gotejam iodo em todos os alimentos e percebem aqueles que sofrem mudança de coloração intensa ou não. Há um questionamento pela docente quanto ao que está acontecendo, instigando os alunos a levantarem suspeitas. Após esse processo, a professora solicita que os alunos adicionem o iodo no amido, o que leva esses sujeitos a concluir que aquele teste se trata da confirmação da presença de amido em alguns alimentos, podendo reconhecer e listar aqueles que o apresentam e os que não. Segue a imagem de um desenho da prática realizado por um aluno e outro relato obtido em um dos relatórios dos alunos:

A professora nos deu diversos alimentos como manga, limão, mexerica, inhame, batata baroa, cenoura, alface, agrião, pão integral e amido, e também nos deu um pouco de solução de iodo. Nós o pingamos em todos os alimentos. A batata e o inhame reagiram ao iodo e ficaram roxo claro, o pão e o amido reagiram e ficaram roxo escuro. As frutas cítricas e as folhas não causaram nenhuma reação. A cenoura e a manga pouco escureceram. Conclusão, tudo que tem amido ao reagir com a solução de iodo pega coloração roxa.

Figura 10 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre o teste da presença de amido nos alimentos



Fonte: Dados da Pesquisa

## Os Açúcares

Dentro do eixo de Carboidratos, a professora dá um enfoque nos açúcares, merecendo um tópico a parte para discussão. A abordagem deste tema inicia em torno da presença dos açúcares nos alimentos. Em seguida, retoma sobre a origem dessa substância há séculos atrás na Índia, quando tinha sua textura bem diferente da atual. A discussão evidencia de forma mais simplificada os processos industriais do açúcar, a cor mais escura desse alimento e ainda o processo de cristalização. Discorre acerca das diferentes matérias primas do açúcar no Brasil e na Europa, sobre o efeito do tipo de clima sob a escala de produção do açúcar e a origem do nome Sacarose.

Ainda nesse contexto, a professora explora que a importação do açúcar iniciou na Idade Média na Índia sendo levada para países europeus e sendo um produto comercial de grande valorização na época. Discute ainda que após o descobrimento do Brasil, inicia a produção de açúcar e há a necessidade de mão de obra; o açúcar nesta época se torna uma grande fonte econômica de Portugal, até o momento em que alguns países europeus também passam a produzir essa substância.

A primeira experiência referente a temática dos açúcares discute acerca da solubilidade. Em dois béqueres são adicionados a mesma quantidade de água, em um a professora adiciona uma colher de sopa de açúcar e no outro a mesma medida de sal. Os alunos percebem que o açúcar dissolve e o sal não, a partir disso, a professora discute em sala o conceito de solução saturada e insaturada.

O mesmo processo é realizado com água quente, sal e açúcar. Os alunos observam a dissolução dessas substâncias em água. A professora vai adicionando açúcar e sal em seus respectivos béqueres, até que os alunos percebem que a solução de água com sal satura primeiro que a de açúcar. Os alunos chegam à conclusão que o açúcar é uma substância mais hidrossolúvel que o sal e ainda, que a temperatura favorece o processo de solubilização.

Na segunda experiência, a docente coloca em um tubo de ensaio uma pequena quantidade de açúcar e realiza a queima com um bico de Bunsen. Os alunos relatam o cheiro de caramelo e após um tempo, sentem o cheiro de queimado e observam que a substância final tem a aparência de carvão. A professora indaga sobre a presença ou não de carbono na constituição da estrutura dos açúcares.

A próxima atividade realizada é a desidratação do açúcar a partir do ácido sulfúrico. A professora alerta sobre os cuidados necessários, sendo desta vez, a única que executa a experiência. A professora discorre aos alunos que o béquer fica bem quente. Uma aluna é convidada a relatar o que aconteceu e os demais alunos auxiliam chegando à conclusão de que houve uma reação Química. Completando a discussão, a docente aborda sobre a desidratação do açúcar, que levou à formação de carbono e água. Na figura a seguir, pode ser visto a ilustração de um dos alunos do produto final dessa reação Química.

Figura 11 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre a experiência de desidratação do açúcar



Fonte: Dados da Pesquisa

Após essa experiência, a próxima discussão se dá em torno das fontes de açúcares, quando questionados, os alunos dão como resposta as frutas, a sacarose e o mel. Na sequência houve a degustação pelos alunos de diferentes açúcares: Frutose, Maltodextrina (contém Maltose e Dextrose), Mel e Sacarose (Frutose e Glicose).

Figura 12 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre a degustação dos açúcares



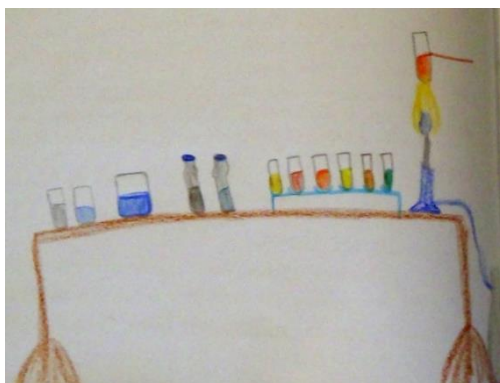
Fonte: Dados da Pesquisa

Os alunos relatam a cor, textura e sabor dos diferentes açúcares. Neste momento, a professora destaca que na composição destes açúcares há os elementos oxigênio, hidrogênio e carbono, só que em quantidades diferentes em cada um deles.

A última experiência realizada com os açúcares foi a detecção do açúcar em diferentes alimentos. Para isso, a professora utilizou do Reagente de *Fehling*, uma solução que permite essa verificação. Foram testados sucos de diferentes frutas espremidas na hora, como uva, laranja e maçã e ainda mel, leite e açúcar cristal. Quantidades iguais de cada solução desses alimentos foram colocadas em um tubo de ensaio juntamente com o Reagente de *Fehling*, sendo aquecido com um bico de Bunsen. Ao misturarem as soluções com o reagente já se via uma alteração de cor para verde, que com o aquecimento, alterava novamente para laranja/marrom. Essa coloração indicava a presença do açúcar naquele alimento.

Todas as frutas se mantiveram em torno dessas cores, apenas o mel e o açúcar cristal tiveram algum momento em que a coloração se diferenciou. O mel, a princípio, em contato com o reagente levou a uma solução de tom azul, mas com o aquecimento essa coloração chegou a um tom laranja forte, indicando, portanto, a presença do açúcar. De fato, somente o açúcar cristal - a sacarose - que não ficou laranja. Os alunos foram questionados acerca dessa observação e a partir disso, a professora discutiu que a sacarose, ao perder água, se quebra em glicose e frutose, sendo só assim que ela pode ser detectada pelo reagente. Na estrutura da sacarose, o reagente não identifica a presença desses açúcares. Sabemos que a explicação em torno desse fenômeno é muito maior, no entanto, é muito complexa para esse momento, pareceu portanto, adequada para o contexto do Ensino Fundamental. Na imagem a seguir é possível ver o registro de um aluno do experimento.

Figura 13 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre a detecção dos açúcares



Fonte: Dados da Pesquisa

## Eixo Temático 2: As Proteínas

Para discutir as proteínas, a professora questiona aos estudantes sobre onde é possível encontrá-las no mundo vegetal e animal. A partir disso, ela inicia com o exemplo dos ovos. Ela separa a clara da gema e pede para que os alunos relatem sobre as características da clara. Eles percebem a viscosidade dessa substância, após esse processo, a professora queima a clara dentro de um tubo de ensaio. Um aluno destaca o mau cheiro e relaciona com outra proteína que já foi queimada em sala de aula, o glúten.

Um aluno questiona o porquê da mudança da cor e textura da clara e a professora discute que houve uma transformação da estrutura da substância, formando outras. Ela destaca ainda que ao aquecer, adicionar outras substâncias, essas transformações Químicas podem acontecer. A docente ainda afirma que essas estruturas serão estudadas mais à frente nos próximos anos escolares, não sendo um objetivo dessa época.

A próxima experiência realizada dentro do tema proteínas é a adição da clara de ovo a uma solução de ácido sulfúrico 0,03 mol/L, aquecida sob um intervalo de 27 a 37°C. Os alunos compreendem que houve a coagulação da clara, acontecendo, portanto, uma transformação Química. A professora discute que em uma reação Química há a conservação das massas, logo, nada se perde, mas sim se transforma em outras substâncias, mudando, portanto, suas estruturas. Segue um trecho do relatório de um aluno, no qual ele descreve a experiência.

Quando acrescentamos a clara de ovo batida na água com ácido, então a clara coagula, deixando espumas na superfície e as partes que ficaram dentro da água, mais pareciam águas vivas. Após o término da experiência, a água chegou aos 40°C.

Na próxima experiência, a professora prepara três soluções de água e sal com concentrações diferenciadas e coloca o ovo nos três béqueres para que os alunos observem. Na solução mais diluída, os alunos percebem que o ovo afunda e na mais saturada, o ovo flutua. A professora destaca que a densidade é um aspecto determinante para a explicação do fenômeno. Ela pondera que inicialmente na solução mais diluída tem-se o ovo mais denso que a água e, portanto, afunda, já quando a solução está mais concentrada ela se torna mais densa que o ovo e ele flutua. A professora define o termo densidade declarando a relação estabelecida entre massa e volume.

Por fim, a professora discute sobre a importância do consumo de proteínas para o organismo, destacando que essas substâncias auxiliam na construção e manutenção dos tecidos e órgãos do organismo, na produção de hormônios, dentre outras funções. Percebemos nesse momento a relação com conceitos da Biologia.

### Eixo Temático 3: As Gorduras

A abordagem desse eixo se inicia com o questionamento da professora aos alunos acerca de o que eles pensam quando se fala em gorduras e ainda, de onde vem esse alimento. Para a primeira indagação os alunos dão várias respostas: queijo, porco, torresmo, batata frita, óleo, sorvete, amarelo viscoso, azeite, maionese, sabão, manteiga, pessoas gordas. Quanto à origem ressaltam: azeitona, soja, girassol, milho, avelã, nozes, peixe, boi, porco, castanha de caju, amendoim, coco, cacau, leite, canola, baleia, foca. É possível notar a grande diversidade de respostas dos alunos.

Diante dessa discussão, a docente traz a nomenclatura Lipídeos para se referir às gorduras, destaca que a fonte dessa substância pode ser de origem animal ou vegetal, como os próprios alunos exemplificaram. Ela discorre sobre a presença da gordura no organismo, a importância equilibrada do seu consumo, destacando essa substância como fonte de calor e proteção dos órgãos. A partir disso, outros debates oportunos são trabalhados pela professora como o aumento da obesidade nos últimos anos e o grande consumo de alimentos industrializados que apresentam gorduras saturadas. Neste

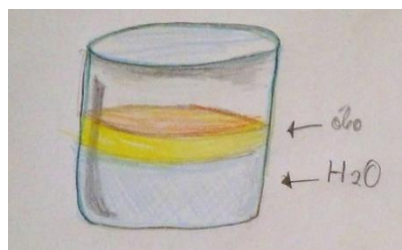


momento, diferencia de forma mais simplificada as gorduras saturadas e insaturadas sem discutir os conhecimentos da Química Orgânica.

A primeira experiência que abarca esse eixo é a adição de óleo à água. A professora questiona o porquê do ocorrido e algumas respostas de diferentes alunos emergem ao longo do experimento. A seguir trazemos as falas de alguns alunos e o desenho feito por um aluno representando o experimento.

O óleo não se mistura.  
O óleo não é hidrossolúvel.  
O óleo é menos denso que a água.

Figura 14 - Imagem produzida em um relatório, por um aluno da escola Waldorf pesquisada, sobre a mistura de óleo e água



Fonte: Dados da Pesquisa

A segunda experiência é a trituração manual da linhaça e da castanha em um papel. Os alunos conseguem perceber a gordura extraída desse processo e ainda a diferença de teor de gordura entre as duas. Em seguida, a professora realiza a queima de um pedaço de gordura do bacon e depois queima a margarina, de forma que os alunos observem o teor de gordura das mesmas, bem como aspectos como cheiro e textura.

Após essas experiências, a professora retoma a discussão sobre a primeira atividade em que se adicionou óleo à água e que ambos não se misturaram. Ela retrata que o óleo, assim como as gorduras, em geral, não são solúveis em água. Diante disso, indaga aos alunos sobre quais substâncias seriam solúveis em gordura. Uma aluna aponta o sabão, justificando que se ele não fosse solúvel em gordura não seria possível limpar as vasilhas que ficam engorduradas.

Discutindo em torno desse tema, a última experiência realizada pela docente é a produção de sabão. A partir de uma receita da professora, a qual utiliza de óleos já consumidos, os alunos fabricam sabões em sala aula. Uma atividade que permitiu discussões em torno do que já tinha sido estudado e ainda a respeito da importância do

descarte consciente do óleo, mostrando uma forma prática, útil e econômica de reutilização dos óleos.

Nos resultados apontados ao longo deste tópico sobre a época de Química, foi destacado que os alunos da Escola Paineira Waldorf são estimulados a produzirem sua própria fonte de estudo, elaborando um caderno para cada época estudada. Acreditamos que no momento em que o aluno produz sua própria fonte de estudo, há um grande aprendizado, no entanto, é necessário que esses sujeitos tenham um contato com a linguagem científica que vá além do que é visto nas aulas. Não se trata de nada complexo, mas, por exemplo, de textos, charges, vídeos, que tragam uma problemática da realidade que envolva uma linguagem científica acessível aos alunos do Ensino Fundamental. É uma forma de trabalhar a Ciência e a Tecnologia a partir de questões sociais, econômicas, políticas, éticas, também importantes para o Ensino das Ciências da Natureza, inclusive a Química (BRASIL, 1998; SANTOS e MORTIMER, 2002).

De forma geral, o currículo Waldorf de Química para o oitavo ano se mostrou bem diferenciado do currículo tradicional do Ensino Fundamental, utilizado na realidade das escolas; onde há um acúmulo de conteúdo a ser trabalhado com o aluno em apenas um semestre no nono ano. Ademais, o currículo Waldorf se assemelha um pouco às propostas curriculares PCN e CBC para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental, quando se estrutura em eixos temáticos. Eixos esses que se inter-relacionam, aproximam da vivência do estudante e têm relevância para a formação desses sujeitos (BRASIL, 1998; MINAS GERAIS, 2014).

Quando se discute acerca da abordagem de temas amplos, Maldaner e Zanon (2004) destacam que essa é uma proposta utilizada já desde a década de 80, de inúmeras formas por educadores, no Ensino de Ciências, na busca de superar a disciplinaridade e fragmentação do ensino e conseguir relacionar os saberes com o cotidiano e realidade dos estudantes. No entanto, destacam que essa organização do ensino não consegue, em sua maioria, alcançar seus objetivos, declarando que não é uma tarefa simples de ser realizada em sala de aula pelos professores. Isso porque a realidade do ensino ainda aponta para uma dependência dos professores diante do currículo tradicional, característico pela sua linearidade e fragmentação. Esse fracasso atinge inclusive aos PCN, que apesar de já estarem estabelecidos há alguns anos, não estão presentes na maioria das salas de aulas (MALDANER e ZANON, 2004).

Ao longo da apresentação dos resultados, foi possível notar também que a estruturação das aulas de Química, da escola Waldorf investigada, frequentemente segue a trajetória: os alunos trabalham as experiências em sala de aula, observam o fenômeno e depois são convidados a discorrer um pouco sobre o que foi observado. No entanto, a maior reflexão deve ocorrer em casa, depois de um descanso, estando as ideias mais estruturadas no dia seguinte, quando são apontadas no caderno de Química, sendo retomadas e debatidas no início da próxima aula.

A experimentação realizada nessas aulas possui alguns aspectos marcantes e que são enfatizados com frequência como a observação do fenômeno, a percepção a partir dos sentidos e da vivência. Isso vai ao encontro dos ideais de Steiner, que teve grande influência dos trabalhos científicos do alemão Johan Wolfgang von Goethe, como destacado em outro capítulo.

A visão científica goethiana justifica muito a prática de ensino adotada nas escolas Waldorf para abordar os conhecimentos científicos. Por exemplo, o método científico de Goethe segue alguns passos bem definidos. Nesse momento, chama a atenção o passo 1, no qual, como aponta Ghelman (2006), trata-se da percepção sensorial exata, na qual o pesquisador deve observar o fenômeno em todos os seus detalhes como cor, cheiro, textura, dentre outros. Diante disso, justificamos o grande estímulo da professora para que os alunos observem o fenômeno a partir dos seus sentidos.

Ademais, a professora está com frequência buscando compreender as concepções prévias dos alunos, como pôde ser observado ao longo dos resultados. A preocupação em conhecer e trabalhar os conhecimentos prévios dos alunos é um fator essencial no ensino de qualquer conhecimento. Muitas pesquisas educacionais, inclusive no âmbito do Ensino de Ciências, reconhecem a necessidade dessa problematização dos saberes prévios. Como Driver et al (1999) destaca, a interpretação dos jovens, para os diferentes fenômenos que acontecem ao seu redor, está fortemente associada à sua experiência pessoal e ainda à socialização, em uma visão a qual chamamos de senso comum.

Diante disso, Driver et al (1999) retrata que há semelhanças nos raciocínios informais desses sujeitos, que muitas vezes se associa à uma mesma cultura, na qual falas e referências a um fenômeno são compartilhadas. E declara que normalmente essas explicações informais são adequadas para interpretar e orientar as ações. No entanto, os conhecimentos de senso comum são saberes que diferem em vários fatores dos científicos

e por isso, devem ser trabalhadas pelo professor de forma significativa. O que vai além de apenas ampliar o conhecimento prévio do aluno.

As aulas de Química, na turma Waldorf investigada, são constituídas de muitos experimentos, com foco para a observação e a participação ativa e crítica dos alunos, o que vai ao encontro das propostas educacionais e dos ideais da Pedagogia Diferenciada. São trabalhados experimentos simples na própria sala de aula, sendo muitos deles possíveis de serem realizadas por qualquer professor. Muitos dos reagentes e utensílios utilizados encontram-se disponíveis no cotidiano, sendo de fácil aquisição.

Lanz (2003) destaca que o Ensino de Ciências deve possuir ao mesmo tempo “um teor científico e humano, exato e vivo” (p.134), sob uma perspectiva mais qualitativa do que quantitativa. Nesse âmbito destaca a importância da experimentação, aspecto enfatizado no ensino da Química na Escola Waldorf e segundo este autor, também no ensino das outras Ciências.

Concordamos com Pacheco (1997) quando afirma que a experimentação vem como uma proposta complementar ao Ensino de Ciências, auxiliando na aprendizagem de diferentes conhecimentos científicos a partir de uma conduta investigativa. Em alguns momentos da prática experimental Waldorf, foi possível notar aspectos de um ensino de Ciências investigativo. Como na própria experiência da detecção de amido nos alimentos, na qual os alunos tiveram que levantar hipóteses e propor explicações sobre o fenômeno observado.

A partir da observação dessas aulas, notamos ainda que a todo momento a professora faz relação do conteúdo abordado na época de Química com o que foi visto em outras matérias como Biologia, Antropologia, Geografia, História, Física. O que é uma característica importante de ser trabalhada no ensino de qualquer disciplina, principalmente no estudo das disciplinas que compõem as Ciências da Natureza, que devem ser vistas sob um olhar mais amplo e integrador e isso só pode ser feito a partir de uma perspectiva de ensino mais interdisciplinar (BRASIL, 1998; AUGUSTO et al 2004; LAVAQUI e BATISTA, 2007). Esse aspecto é declarado como algo importante e necessário no ensino, sendo uma das metas da Pedagogia Waldorf:

Ora, o mundo é muito mais do que a soma de suas partes! Essa ideia deveria ser uma das linhas-mestras de todo ensino digno desse nome. A fragmentação em disciplinas isoladas, sem ligação entre si, seria a morte de toda a educação, conduzindo à atomização do pensar. É

justamente isso o que a Pedagogia Waldorf combate (LANZ, 2003, p.170).

É um aspecto muito significativo afinal o aluno está estudando um conhecimento, mas ao mesmo tempo se vê introduzido em outros saberes, vendo a relação do que se aprende com vivências do seu cotidiano, com questões históricas, culturais, econômicas, políticas, entre outras. Abordagens nesta perspectiva contribuem para a formação de um cidadão crítico, ativo e consciente do que acontece ao seu redor (BRASIL, 1998; FAZENDA, 2011).

Diante disso, é importante destacarmos aqui a postura da docente, do currículo Waldorf e da própria Pedagogia Waldorf que incentiva a não fragmentação do conhecimento, seja de qualquer disciplina e que converge com os aspectos que Weigert, Villani e Freitas (2005) destacam como essenciais à promoção de um ensino interdisciplinar como: o trabalho coletivo integrador entre diferentes áreas de conhecimento; o diálogo entre aluno e professor; a aproximação do conhecimento à vivência do aluno.

Acreditamos que o fato da docente lecionar várias disciplinas no Ensino Fundamental, auxilia a relacionar os conhecimentos de uma disciplina à outra. Além dos próprios temas trabalhados no currículo Waldorf que permitem a abordagem do mesmo assunto em diferentes disciplinas, bem como, pelo fato da abordagem dos conteúdos acontecer de uma forma mais geral, sem a discussão de conceitos mais específicos da disciplina.

A professora deixa bem claro, tanto em sala de aula, quanto na entrevista realizada em outro momento desta pesquisa, que a época de Química fornecida no sétimo e oitavo ano não visam o estudo de estruturas, fórmulas, equações, mas sim a compreensão e observação de diferentes fenômenos químicos, a partir da experimentação e observação. O que é possível notar ao longo dos resultados apresentados neste tópico. A época de Química no Ensino Fundamental na Waldorf, é destinada para uma visão mais inicial dessa Ciência, ocorrendo, portanto, a partir de uma abordagem mais macroscópica e geral, deixando para o Ensino Médio, um aprofundamento maior.

Quando se trata de discutir acerca da abordagem da Química no Ensino Fundamental, há ainda poucas pesquisas. De fato, como destaca Reis (2012), o ensino de Química neste período escolar não deve ser realizado como uma antecipação dos conteúdos químicos trabalhados no Ensino Médio, com a memorização de fórmulas e

equações, classificação de reações e substâncias. Torna-se, portanto um ponto de debate em torno da abordagem de fórmulas e equações, nos primeiros anos em que o aluno tem o contato com os saberes químicos.

Reis (2012) mostra em seu estudo, a dificuldade de alguns alunos do sexto ano em compreender o conceito de fotossíntese a partir de uma equação Química. Como destaca a autora, há estudantes que conseguem se apropriar de uma nova linguagem e introduzi-la em seu discurso para justificar situações, no entanto, o mesmo não acontece com todos, havendo alunos que precisam relacionar a nova linguagem trabalhada em sala de aula com a linguagem usual.

Zanon e Palharini (1995) abordam uma proposta de ensino realizada para alunos do quarto ano do Ensino Fundamental. Neste momento, as crianças têm o primeiro contato com a Química e isso ocorre a partir de uma proposta mais interdisciplinar e contextualizada, bem como mais simplificada ao que se refere aos conceitos químicos. Eles procuram “desenvolver linguagens e conceitos básicos, sem privilegiar o uso das simbologias, dos modelos teóricos e das formulações Químicas” (p.18).

Assim, defendemos que o primeiro contato dos alunos com a Química ocorra de forma mais interdisciplinar e contextualizada com a realidade do aluno. E ainda, que ele perpetue por todo o Ensino Fundamental, de forma que o aluno tenha tempo para compreender os conceitos químicos em todos os seus níveis: macroscópico, microscópico e simbólico. No entanto, não trata de abordar os saberes químicos de forma superficial, mas sim em construção, avançando na especificação dos conceitos a cada ano, conforme pudemos observar na escola Waldorf investigada.

#### **4.2. Os círculos de estudo estabelecidos na Escola da Ponte e o Ensino de Química**

Na escola da Ponte todos trabalham com todos.  
Nenhum aluno é aluno de um professor só,  
Nem um professor é professor só de alguns alunos.  
(Escola da Ponte).

Neste tópico será discutido os círculos de estudo: como são estabelecidos na Escola da Ponte e qual a conduta dos alunos e dos professores neste espaço educativo, e ainda as ponderações estabelecidas durante a observação de uma assembleia, acontecimento semanal realizado nesta instituição. Pelo fato da escola não ministrar

aulas, foram observados também as anotações dos alunos entrevistados acerca do conteúdo químico estudado por eles, as quais serão discutidas também no presente tópico.

Nos círculos de estudo, os alunos encontram-se dispersos ao longo de um espaço amplo, que é chamado de espaço educativo. O mesmo é dividido em três salas menores com paredes móveis que não separam por completo os espaços, há, portanto, entradas de acesso de um local a outro, no qual alunos e professores circulam a todo momento, sem nenhuma semelhança à organização tradicional das escolas, com mesas e cadeiras enfileiradas.

Na Escola da Ponte notamos que os alunos com alguma deficiência interagem com os colegas e estudam com eles. Os alunos aprendem a respeitá-los, compartilhar ideias e também a aprender com eles. Ao longo das observações percebemos que, pelo fato de no espaço educativo haver mais de um professor, isso possibilita que seja dada maior atenção aos alunos com necessidades especiais. Ademais, a escola possui outros funcionários comprometidos em ajudar esses sujeitos, o que é algo obrigatório no ensino de Portugal<sup>26</sup>.

Os alunos em geral estudam temas e áreas distintas no mesmo espaço, inclusive no mesmo grupo de alunos. Por exemplo, em um mesmo grupo pode se ter um aluno estudando História, outro estudando Biologia, ou ainda pode se ter dois alunos pesquisando a mesma área, mas conteúdos distintos. Estes sujeitos estão livres para escolher qual área querem trabalhar naquele dia, normalmente eles estudam mais de uma área e optam por aquelas em que o professor está presente no espaço educativo.

O papel atribuído aos professores e alunos na Escola da Ponte reitera uma experiência baseada na cumplicidade de ambos, almejando a aprendizagem e formação cidadã do estudante. O que se pode perceber na própria visão diferenciada dos alunos da Escola da Ponte a respeito da relação entre professor e aluno: uma relação nada autoritária, mas sim apostada em trabalho de cooperação, no qual além do professor, os alunos podem aprender entre si, compartilhando seus conhecimentos.

Na Escola da Ponte os alunos recebem o poder da escolha do que querem aprender naquele momento, tornando-se portanto, um administrador da própria aprendizagem. Essa escolha, porém, é feita mediante uma lista de objetivos a serem alcançados e conhecimentos a serem aprendidos pelo estudante. Há uma tabela grande,

---

<sup>26</sup> PORTUGAL. Despacho Conjunto N.º 105/97, de 1 de Julho. Portugal: *Diário da República* nº 149, II Série.

afixada em uma das paredes do espaço educativo, com os saberes (temas e subtemas) que os alunos podem escolher. Esta lista segue as indicações do Ministério de Educação de Portugal. Além disso, há vários livros didáticos e paradidáticos, enciclopédias e computadores disponíveis na escola que servem de apoio para as pesquisas dos alunos.

O aluno da Escola da Ponte estuda individualmente, no entanto, quando necessário, pode solicitar a ajuda do professor. Ele requisita essa assistência levantando a mão e, quando está disponível, o professor vai ao seu encontro e na própria mesa de estudo o auxilia em suas questões de pesquisa. Os professores se deslocam a todo momento por todos os três espaços, atendendo com frequência aos alunos.

O processo de pesquisa do aluno acontece, portanto, basicamente da seguinte forma: ele escolhe o tema dentro das sugestões; o professor define se aquele tema pode ou não ser estudado naquele momento, em seguida o aluno escolhe os recursos didáticos que utilizará, ou seja, livros, internet, e assim inicia sua pesquisa; realiza anotações que julga importante, faz exercícios propostos nos materiais escolhidos e, quando julga que compreendeu aquele assunto, solicita a avaliação. Após ser avaliado sobre um tema compreendido pelo aluno, ele se dedica a outro tema na próxima quinzena.

Na escolha dos temas e subtemas a serem pesquisados pelos alunos, o professor também tem seu papel. Ele auxilia para que o aluno escolha saberes que podem ser aprendidos pelo aluno, ou seja, que ele já domine conhecimentos anteriores necessários a compreensão do tema em questão. A respeito da avaliação, os alunos são avaliados durante a quinzena, no máximo até o final dela. Os conhecimentos que os alunos definem como aprendidos, são retratados por ele no quadro do *Eu já sei* e esses saberes serão posteriormente avaliados pelo professor. Essa avaliação pode ser realizada a partir de uma conversa entre professor e aluno, ou pela realização de um exercício pelo aluno.

Ao lado do quadro *Eu já sei*, há também os quadros *Acho Bem* e *Acho Mal* onde os alunos anotam questões sobre o cotidiano da escola as quais lhe agradaram e não agradaram. Neste mesmo formato temos ainda o quadro *Posso ajudar em* e o *Pesquisa em Casa*. No primeiro o aluno aponta os saberes que julga compreender e que acredita ser capaz de auxiliar na aprendizagem de outros alunos e no outro eles destacam as atividades escolares que tem feito em casa. Esses quadros são outras fontes de avaliação da escola, que permite evidenciar questões não só referentes a aprendizagem de conteúdo, mas principalmente do funcionamento da escola.



Ainda no contexto de avaliação, toda quarta-feira, no período da manhã, os alunos possuem tutoria. É um processo no qual o professor-tutor<sup>27</sup> faz algumas avaliações quanto aos saberes aprendidos pelos alunos. A quinzena começa e termina em uma quarta-feira, assim, quando completa esse período, uma quarta é dedicada para o fechamento da quinzena. Neste dia os alunos discorrem sobre os conhecimentos aprendidos, como foi o processo de pesquisa, as dificuldades, o que deveria ser visto novamente.

Ao observar os alunos, percebemos que há um comprometimento desses sujeitos com a pesquisa. Eles de fato se dedicam ao estudo do tema da quinzena. Muitos utilizam como recurso a internet para aprofundar sua pesquisa, outros utilizam apenas os livros. Neste momento de estudo percebemos que os alunos muitas vezes se dirigem ao colega do mesmo grupo e solicita ajuda. Há uma atitude de cumplicidade entre os alunos no momento da pesquisa.

Em momento algum, durante o estudo, percebemos o uso de celulares. Os alunos conversam entre si e circulam muito na sala, mas isso ocorre de forma tranquila e branda, o que não incomoda os demais colegas. Porém, notamos que, apesar dos alunos se dedicarem às suas pesquisas, há momentos em que eles se encontram dispersos e sem realizarem qualquer atividade. O que na verdade é um ponto interessante de se discutir, pois sabemos que todos nós não estamos comprometidos com o estudo a todo momento, no entanto, em sala de aula, muitas vezes o que acontece é que não temos tempo para dispersar e retornar para os estudos quando estivermos mais atentos, o que leva muitos estudantes a compreenderem muito pouco o que se passa em sala de aula. Neste formato que a Escola da Ponte utiliza, permite-se que o aluno faça sua pesquisa com comprometimento e atenção necessária, aprendendo a seu tempo.

#### *Assembleia: como ocorre e qual o seu papel?*

A assembleia, como destacado em um outro capítulo, é uma reunião que ocorre todas as sextas-feiras a tarde na Escola da Ponte. É um acontecimento guiado por

---

<sup>27</sup> O professor tutor é um educador que fica responsável pela orientação e acompanhamento mais pontual e dedicado de um número determinado de alunos, aproximadamente oito. Ele acompanha mais detalhadamente as dificuldades dos alunos, as opiniões, os avanços e desenvolvimento dos mesmos. Os orientadores educativos, além de trabalharem auxiliando os alunos, ficam mais comprometidos com esse grupo.

uma banca de alunos que foram determinados por eleição. Esta banca é responsável por organizar e conduzir as assembleias, fazendo inclusive um levantamento dos apontamentos realizados durante a semana pelos demais alunos, que devem ser levados para discussão na assembleia. Regulamente há ainda dois professores que auxiliam na organização da reunião. Normalmente na segunda-feira, a banca decide o tema e na sexta o mesmo é discutido junto aos demais alunos da escola na assembleia.

O tema problematizado nas assembleias está normalmente relacionado às demandas da escola, mas pode envolver também a discussão de assuntos que têm acontecido ao redor da escola, no seu país de origem ou ao redor do mundo. Na assembleia observada foi possível notar que os alunos participam de forma efetiva, o que inclui os alunos do nível de Consolidação e Aprofundamento. A assembleia inicia a partir da direção da banca de alunos responsáveis e é ela que conduz todo o evento. Na assembleia observada foram discutidos assuntos relacionadas à escola, acontecimentos ao redor do mundo e apresentação, por parte dos alunos, envolvendo conteúdo de disciplinas específicas.

Como assunto da escola, na referida assembleia foi discutida a aprovação ou não da realização de uma festa de fim de ano. A decisão foi tomada por votação de todos os alunos da escola presentes nesta reunião. Outro assunto discutido foi o ataque terrorista realizado em novembro de 2015, em uma boate em Paris, que tinha acontecido recentemente à realização da assembleia. Os alunos que compõe o diretório da assembleia, fizeram uma apresentação na qual discutiram como o ataque aconteceu, quem estava envolvido e abordaram ainda um pouco sobre como e porque os ataques terroristas vêm acontecendo no mundo, a rivalidade e ódio que se perpetua nesse contexto.

Neste momento, foi interessante observar como os alunos dessa escola estavam conscientes sobre um assunto tão atual e complexo. A apresentação foi bem fundamentada e após ela ocorrer, foi dado espaço para que os demais alunos da escola e professores opinassem sobre o assunto. Muitos alunos, de diferentes idades, se propuseram a opinar, inclusive, o que nos chama a atenção, alunos relativamente novos com aproximadamente 10, 12 anos. Esse processo de opinar ocorre da seguinte forma: após a banca autorizar, os alunos, professores e demais funcionários que se dispõem a opinar, devem levantar o dedo e esperar a autorização da banca para se pronunciarem. Percebemos durante a assembleia, uma grande democratização em torno de todos os participantes da reunião, ou seja, professores, alunos, de diferentes idades, e funcionários.

Outro fato interessante é a postura do professor neste evento. Ao opinar sobre um determinado assunto, ele se posiciona de maneira a não inferiorizar ou criticar a opinião de um aluno, mesmo que ela esteja equivocada. Há um respeito do professor pelo conhecimento do aluno, o que é muito importante em um espaço escolar.

Por fim, duas duplas de alunos fizeram apresentações sobre um conteúdo da Geografia, relacionado à temática de rochas e minerais. Cada dupla era composta de alunos de diferentes idades que se comprometeram naquela assembleia a trazer discussões sobre a temática selecionada. Novamente foi possível perceber a participação dos demais alunos. Um aluno por exemplo, fez críticas ao trabalho, ponderando os pontos positivos e o que deveria ter sido expandido no trabalho.

Como já apontado, os alunos participaram muito da assembleia e inclusive, vale destacar que a aluna, diretora do evento, tinha uma postura muito firme, cobrava a participação dos alunos que ainda não tinham se manifestado. Pelo silêncio e pelo assentimento frente ao momento da assembleia, percebemos como os alunos respeitam e reconhecem a importância desse acontecimento na escola.

A partir desta observação foi possível notar várias competências e habilidades que este evento permite desenvolver, como por exemplo, a argumentação, a comunicação oral, o pensamento crítico, o trabalho em equipe, dentre tantas outras. Aspectos enfatizados como essenciais para uma educação que busca uma formação ativa e crítica do aluno em leis e documentos oficiais tanto brasileiros quanto portugueses (LDB; PCN; LBSE; OCP (BRASIL, 1996; BRASIL, 1998; PORTUGAL, 1986; PORTUGAL, 2001).

Além disso, a assembleia é uma ação que permite que todos, que compõe o espaço escolar, participem ativamente e opinem sobre o seu funcionamento. Assim, os alunos reconhecem sua importância na escola e a respeitam. Muitas das inquietações manifestadas por professores é a questão da indisciplina dos alunos, causada inclusive pela falta de respeito quanto às regras da escola. Como destaca Nogueira e Villas (2014), para uma escola mais justa é preciso que os alunos tenham participação efetiva na elaboração das regras e acontecimentos escolares, uma vez que ele é um sujeito indispensável à escola.

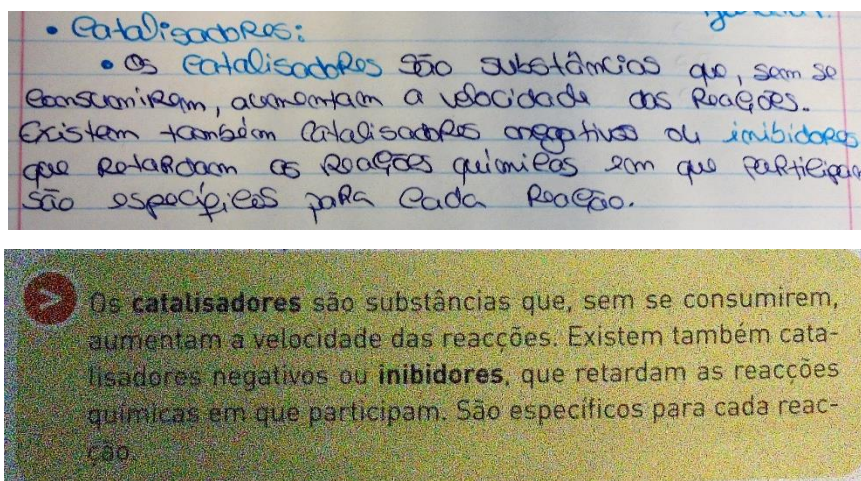
## Considerações sobre o Ensino de Química a partir das anotações de alunos

Neste tópico apresentamos algumas observações feitas a partir das anotações de Química dos alunos entrevistados. Ao longo das discussões, é apresentado algumas imagens deste material. No momento em que as anotações foram analisadas, a maioria dos alunos entrevistados estava estudando o conceito de reações Químicas, logo, as discussões estarão, em sua maioria, relacionadas a essa temática.

Em geral, percebemos nas anotações dos alunos uma ênfase na definição de conceitos. Por exemplo, uma aluna ao estudar os fatores que aceleram uma reação Química, ela traz o conceito de reações Químicas lentas e rápidas, discute em forma de tópicos, quais são os fatores e como eles afetam o tempo de uma reação Química e ainda aborda sobre os catalisadores e inibidores.

Neste caso em específico, a pesquisa da aluna estava sendo realizada nos dias de observação da escola, e assim, pudemos analisar também, o material de apoio utilizado pela aluna. Tratava-se de um livro didático, e as anotações eram muito semelhantes ao que o livro trazia, sem muitas percepções pessoais. As anotações pareciam uma cópia e/ou resumo do livro didático consultado. Como pode ser visto na imagem seguinte.

Figura 15 - Foto de anotação de uma aluna e foto de um trecho do livro consultado por ela, respectivamente

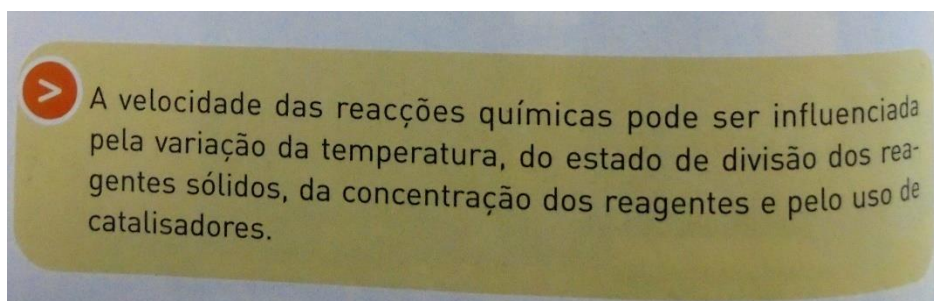
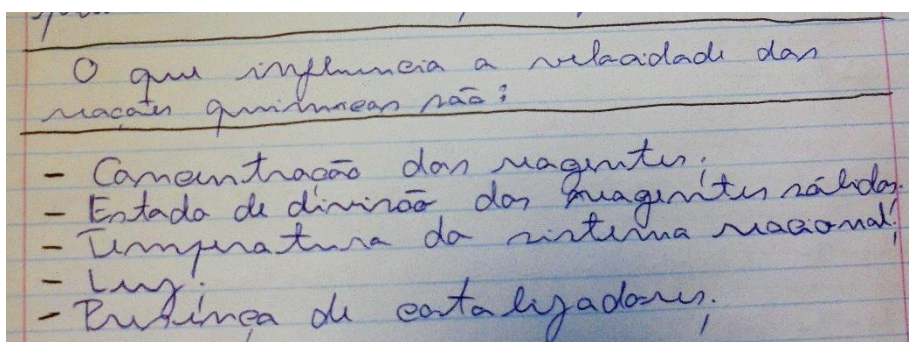
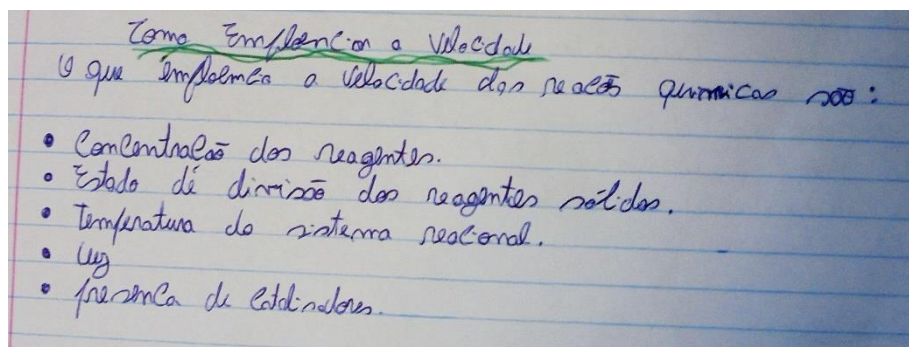


Fonte: Dados da Pesquisa

Percebemos esses aspectos em comum em outras pesquisas dos alunos e notamos ainda, que apesar de poderem escolher, eles utilizam do mesmo material

didático. Uma pesquisa acaba diferindo da outra em termos de serem algumas mais reduzidas que as outras. Como pode ser visto nas próximas imagens.

Figura 16 - Registros das anotações de dois alunos e registro do livro didático consultado por eles, respectivamente



Fonte: Dados da Pesquisa

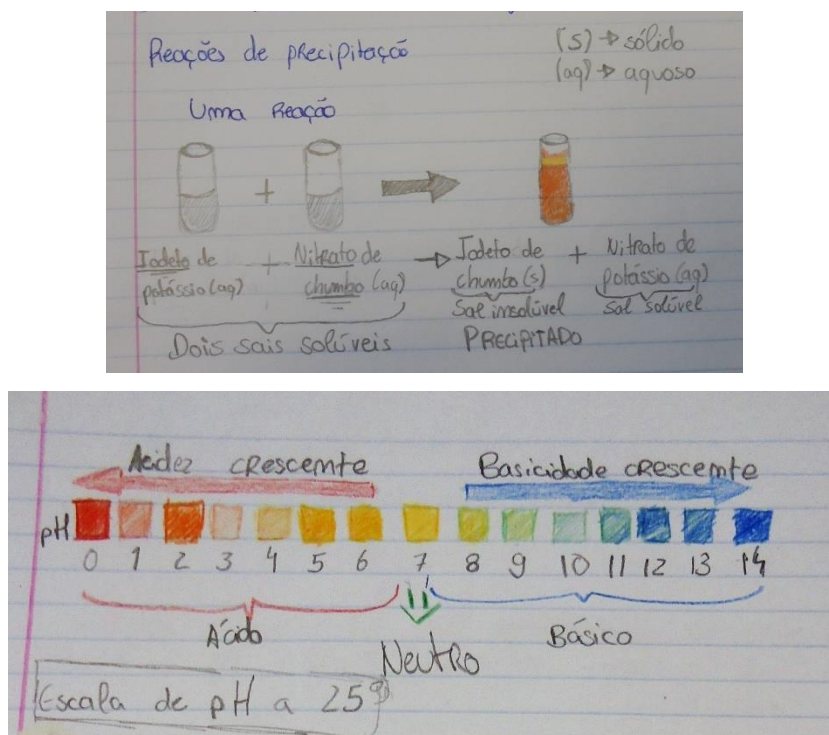
Além das anotações, a aluna observada anteriormente, teve o compromisso de realizar exercícios indicados pelo livro. O que notamos que ocorre com todos os alunos, eles fazem as anotações do que julgam mais importante, depois resolvem alguns exercícios. Normalmente esses exercícios são registrados pelos alunos como forma de verificação e consolidação do que aprenderam. O professor posteriormente, corrige estes exercícios.

Outra aluna estava estudando conceitos da Física relacionados à propagação do som em diferentes meios, como no vácuo, no ar. Novamente, percebemos a preocupação com definição de conceitos, como observamos no livro didático. A aluna estabelece uma divisão e tópicos. Depois, ela realiza exercícios diretos de cálculo de velocidade do som, a partir da regra de três simples. Os exercícios não possuem nenhuma relação contextualizada, nem sequer problemática, na verdade, seguem os aspectos dos exercícios de livros didáticos ultrapassados, em crítica nas pesquisas educacionais.

Em nenhum momento vemos também relação dos saberes da Física com a Química. Visto que se trata de uma disciplina chamada Físico-Química, esses aspectos poderiam estar sendo trabalhados de forma a estabelecerem relações entre si.

Ainda em torno das anotações dos alunos, nos chamou a atenção o fato de um aluno utilizar ilustrações para auxiliar nas discussões sobre reações de precipitação e reações ácido-base. Foi um aspecto significativo de se observar. Segue o registro realizado.

Figura 17 - Imagens registradas das anotações de um aluno da Escola da Ponte referentes ao conteúdo de reações de precipitação e reações ácido-base respectivamente



Fonte: Dados da Pesquisa

Temos evidenciado a partir das anotações dos alunos, uma pesquisa que não traz muitas relações da Química com as demais Ciências, bem como, de percepções mais problemáticas e contextualizadas pelo aluno. Todavia, notamos que isso não é culpa do aluno. Por fazer sua pesquisa individual, ele “copia” a maneira em que os livros didáticos retratam esses saberes pra ele. Temos nesse formato uma grande influência do livro sobre o aluno. E estes materiais didáticos, por sua vez, trazem uma perspectiva de ensino mais conteudista, estabelecendo as relações do conteúdo com o cotidiano mais numa abordagem exemplificativa do que contextualizada. O que é comum nestes materiais.

A contextualização, de fato, é um aspecto complexo, sendo bem mais simples a utilização da exemplificação. Nesse último formato, o aluno apenas reconhece acontecimentos e curiosidades que estão relacionados ao seu dia a dia, porém, os mesmos poderiam ser observados na internet, livros, televisão, e demais meios de informação (LUFTI, 2005). O que possibilitaria que o aluno estabelecesse relação do conteúdo que está sendo abordado com o seu cotidiano.

Como pondera Lufti (2005), nesta perspectiva de exemplificar ao invés de contextualizar, o professor se isenta de abordar aspectos sociais, éticos, ambientais, culturais, políticos, econômicos, essenciais para uma significativa conscientização. Para esse autor, o real sentido de contextualizar é compreender como esses aspectos se inserem em nosso cotidiano.

Vasconcellos (2006) destaca que um dos desafios que vê no projeto da Ponte é “avançar em relação ao vínculo ainda forte com o programa oficial; revisão dos objetivos; ir além da simples gestão do currículo nacional: questionar seu conteúdo” (p.10). Diante disso, concordamos com o autor, pois essas mudanças poderiam contribuir para uma compreensão mais significativa pelo aluno. Além disso, Vasconcellos (2006) destaca outro desafio que pode, em nossa percepção, auxiliar inclusive nesse aspecto que é o enriquecimento das fontes didáticas, trazendo como uma opção, a produção de textos didáticos pelos professores e pelo próprio aluno. Isso porque como destacamos anteriormente, notamos que os alunos se apoiam muito nos livros didáticos consultados, assim, o uso de fontes mais contextualizadas e que levassem a discussões mais problematizadoras poderiam auxiliar nessas dificuldades que os alunos demonstraram.

Em geral, notamos ainda uma grande complexidade nos conteúdos abordados pelos alunos no Ensino Fundamental desta escola. Nas anotações do último aluno citado, havia discussões sobre reações de combustão, de precipitação, reações ácido-base. Na

verdade, é como se os anos referentes ao ensino secundário fossem antecipados, sendo os conteúdos do primeiro ano iniciados já no sétimo, oitavo e nono ano, mas na forma conteudista de que estamos acostumados no ensino atribuído ao nono ano do Ensino Fundamental e aos três anos do Ensino Médio. Essa abordagem do ensino é algo que se estabelece no ensino de Portugal, em geral, estando presente em outras escolas do país.

Percebemos, portanto, ao que se refere a abordagem dos saberes químicos, muitas semelhanças do ensino tradicional já bem antes no Ensino Fundamental com os alunos, ao invés de uma expansão dos saberes e de facilitação da compreensão desses conhecimentos. Acreditamos que esse processo pode levar a uma ênfase cada vez maior na memorização dos saberes pelo aluno.

#### **4.3. As observações realizadas na Escola Montessori Meimei**

Neste tópico será discutido sobre o funcionamento das agrupadas estabelecidas na Escola Meimei, com uma atenção maior para a agrupada V que é a que compreende os alunos dos últimos anos do Ensino Fundamental (aluno de 12 a 15 anos). Durante a observação foi dada atenção à conduta dos alunos e dos professores nestes espaços educativos. Apesar da escola não ser organizada num formato de aulas, especificamente no ensino de Química, há em alguns momentos a ministração de aulas, o que será também contemplado neste tópico.

##### *As agrupadas em uma Escola Montessori: destaques para a organização e funcionamento*

Como foi ponderado no capítulo metodológico, a escola Meimei se organiza por agrupadas separadas de 3 em 3 anos. Logo, a agrupada I compreende os alunos de 1 a 3 anos, a agrupada II: 3 a 6 anos, a agrupada III: 6 a 9 anos, a agrupada IV: 9 aos 12 anos, a agrupada V: 12 aos 15 anos e a agrupada VI: 15 aos 18 anos. A escola não se organiza em turmas com período integral. Há duas turmas de cada uma das agrupadas I, II, III e IV. Funcionando em períodos diferentes. Uma turma desse agrupamento de manhã e a outra no período da tarde. As exceções são a agrupada V e VI que possuem apenas uma turma de cada, sendo que a agrupada V (que corresponde ao Ensino Fundamental II) funciona pela manhã e o VI (que corresponde ao Ensino Médio) funciona a tarde.



As salas das agrupadas IV, V e VI possuem mesas na qual os alunos ficam dispostos em grupo (conforme figuras 6 e 7 da p. 71). Nas agrupadas I, II e III há ainda além de algumas mesas, espaços para os alunos estudarem no chão em seus tapetes, que limitam seu espaço de estudo. Todas as salas possuem vários materiais montessorianos, e todos encontram-se em prateleiras com alturas correspondentes às dos alunos que vivenciam aquela sala. Isso porque, conforme já mencionamos, a escola Montessori procura como meta desenvolver a autonomia do aluno para a vida prática.

Cabe ressaltar que, os alunos, apesar de estarem em agrupamentos de 3 anos, estudam conteúdo referente ao ano em que se apresenta. Ou seja, os alunos que já estão no sexto ano, estudam conhecimentos referentes a este ano. As turmas da agrupada V e VI são maiores e apresentam mais alunos, em torno de 30 a 45 alunos aproximadamente. O que, todavia, corresponde a poucos alunos estudando conceitos de um mesmo ano, por exemplo, no agrupamento V, apenas 15 alunos estão estudando os saberes referentes ao nono ano do Ensino Fundamental. Em um mesmo horário há na turma mais de um professor, cada professor possui sua mesa (no formato de semente, diferente dos alunos que ficam em mesas circulares com outros alunos). Além do professor em cada disciplina, há em todo agrupamento, um tutor que auxilia os professores.

Durante a observação, dedicamos um tempo para observar melhor as agrupadas III, IV, V e VI, e alguns detalhes notados serão apontados neste momento, separadamente para cada agrupada.

### Agrupada III

Na agrupada III temos alunos com idade entre 6 e 9 anos. A sala possui mesas circulares e espaços para os alunos trabalharem no chão. As prateleiras ficam na altura dos alunos, de forma a estarem acessíveis a esses sujeitos. No momento da observação a professora estava trabalhando com um grupo de alunos, abordando questões sobre alimentação saudável, pirâmide dos alimentos, e inclusive utilizou, em certo momento como recurso didático, um vídeo. De fato, tinha-se um espaço de debate, pois os alunos faziam muitos questionamentos à docente, opinando a todo momento sobre o assunto.

Nesta turma, talvez pelo fato de serem crianças, muitos deles quiseram interagir com a pesquisadora durante a observação. Alguns queriam comentar sobre sua alimentação, como ocorria, do que gostavam ou não, até por que alguns estavam no

momento de lanche e o tema era alimentação, assim as crianças queriam continuar o debate. Uma observação interessante, pois os alunos nesta escola não possuem recreio, eles têm o momento de pausa para se alimentarem, todavia, não é feita por todos os alunos da agrupada ao mesmo tempo. Isso ocorre por partes, primeiro alguns alunos depois outros. Nesse processo, os alunos são totalmente autônomos, eles pegam seus lanches, sentam no espaço destinado a isso e ao terminarem, são responsáveis por limparem o que sujaram e guardarem os seus pertences.

Neste mesmo espaço tinha ainda alunos estudando sozinhos. É interessante ver como os alunos conseguem se concentrar com a diversidade e organização diferenciada do espaço. Notamos ainda, a grande autonomia dos alunos na proposta educacional Montessori. Eles não ficam questionando a professora o que devem estudar, sendo orientados quanto às atividades a serem realizadas em poucos momentos. Para consulta e auxílio da aprendizagem do aluno, há nas prateleiras materiais montessorianos, livros, todos paradidáticos e enciclopédias. Notamos também que as atividades dos alunos instigam a realização de desenhos pelo aluno. De fato, é uma pedagogia que estimula diferentes competências e habilidades nos alunos, o que é significativo pois caracteriza uma diversidade nas propostas educacionais, possibilitando uma abordagem que permite contemplar mais as particularidades de cada aluno, estando mais próximo de um ensino que atende a todos.

#### Agrupada IV

Nesta agrupada temos os alunos com idades entre 10 e 12 anos, estudando saberes referentes ao intervalo do quarto ao sexto ano. Neste espaço há duas professoras que auxiliam os alunos. Há, como já dito anteriormente, mesas que estão agrupadas, e ainda mesas individuais e um espaço largo para que os alunos estudem no chão. Para esse momento de estudo no chão, há um tapete individual que delimita o espaço de aprendizagem de cada aluno. A sala é organizada em prateleiras, da altura dos alunos, separadas quanto às suas áreas de ensino. Nestas prateleiras ficam os materiais montessorianos e há ainda disponível dois computadores para pesquisa.

Como retrata Ferrari (2008), os materiais montessorianos são objetos simples, atraentes e construídos com a finalidade de provocar o raciocínio do aluno, sendo

pensados para contribuir em diferentes aprendizados, “do decimal à estrutura da linguagem” (FERRARI, 2008, p.32).

Muitos dos materiais montessorianos trabalham o concreto, por exemplo, alguns animais do mar, como a estrela do mar em forma de objeto de polímero é dada ao aluno, para que ela perceba como é. Os materiais possuem muitas imagens, formas de representações. Notamos uma preocupação na pedagogia Montessori em que o aluno tenha uma relação mais prática e concreta do que está estudando. Por exemplo, ao estudar sobre as primeiras plantas e sua evolução, há miniaturas dessas plantas feitas de polímero, para que os alunos observem características próprias de cada, semelhanças e diferenças que se estabelecem nas mesmas.

Na prateleira de Ciência, observei uma apostila com os primeiros elementos químicos e a tabela periódica. O material trazia alguns elementos químicos, seu símbolo, e o número de camadas que cada um possui. Há imagens de cada elemento com o núcleo e suas camadas. Há a apresentação da tabela periódica e uma pequena apostila falando um pouco de cada elemento estudado, como foi descoberto, por quem e algumas curiosidades sobre.

Outro fato observado, é que os alunos do agrupamento IV veem muitos saberes que já foram estudados no agrupamento III. Os alunos começam com um conhecimento mais básico e ao longo dos agrupamentos isso vai sendo aprofundado.

Durante o período de estudo neste espaço, notamos que os alunos trocam de atividades. Eles revezam de posição na sala e logo de tarefas. Em um momento realizam atividades no chão, outro momento na mesa individual, outro em grupos nas mesas ou no chão. Alguns momentos, os alunos em pequenos grupos ouvem algumas explicações da professora, referentes à temática estudada. As professoras ficam a todo momento auxiliando os alunos. Quando há uma atividade em grupo, na qual a professora está explicando algo, a outra professora fica supervisionando e auxiliando os demais alunos que estão estudando individualmente.

Essa observação vai ao encontro do que Montessori defendia em sua pedagogia. Como destaca Ferrari (2008), essa organização dos espaços internos das escolas Montessori, visam o movimento livre dos alunos, de forma a contribuir para aspectos considerados essenciais nessa educação: a independência e a iniciativa pessoal da criança e do jovem.

Em relação ao comportamento dos alunos, notamos um interesse por parte destes sujeitos, eles são comprometidos com suas tarefas. Não se percebe indisciplina dos alunos, todos respeitam as professoras e quando estão em grupos, respeitam o colega e auxiliam um ao outro na realização da atividade. Os alunos possuem ainda autonomia para pegar e guardar os materiais que usam. A professora escreve em um pequeno quadro, a atividade do dia, o que dá autonomia para o aluno saber quais materiais montessorianos e fichas de estudo que ele escolherá para trabalhar.

#### Agrupada V

Nesta agrupada temos alunos entre 12 a 15 anos sobre orientação de três professores de disciplinas diferentes, que ficam responsáveis por cada ano que compreende a agrupada V. Esses professores alternam ao longo da semana. A agrupada V divide o mesmo espaço com a agrupada VI, porém funcionam em horários diferentes. A agrupada V funciona no horário da manhã e a agrupada VI no horário da tarde.

O espaço da agrupada V é organizado em mesas redondas, onde os alunos estudam em grupos. Porém, diferentemente da Escola da Ponte em que alunos de anos diferentes estão dispostos em uma mesma mesa, no espaço Montessori em cada mesa ficam dispostos alunos que estão estudando saberes relativos ao mesmo ano. Os professores ficam circulando na sala e em alguns momentos atendem os alunos de forma particular e em outros momentos atendem um pequeno grupo de alunos dando explicações sobre o conteúdo. Há um pequeno quadro para o caso de os professores precisarem de utilizá-los e prateleiras de cada disciplina com materiais de consulta.

Como observações gerais desta agrupada, notamos que, para a abordagem dos saberes de Química, assim como de outras disciplinas, para o nono ano não há materiais montessorianos. O que se estende para a agrupada VI, que abarca a abordagem de conteúdo referente ao Ensino Médio. Como fontes de consultas, os alunos têm à sua disposição diferentes livros didáticos disponíveis nas prateleiras e ainda um espaço que compõe a própria agrupada, com alguns computadores disponíveis para a pesquisa, com acesso à internet. Observando outro momento desta agrupada, notamos que os alunos de fato, utilizam destes computadores para os seus estudos.

Na agrupada V, somente quando os alunos estão estudando os saberes relativos ao nono ano, é que eles têm a disciplina de Química. Anterior ao conteúdo deste

ano, os alunos veem apenas alguns saberes ao longo das Ciências, mas não sabem reconhecer que os mesmos estão relacionados à Química. O estudo da Química para o nono ano ocorre apenas nas quintas-feiras.

Nesta agrupada, há em torno de quinze alunos estudando os conhecimentos químicos. Durante a observação, o professor de Química estava responsável pelos alunos que estavam estudando os saberes do nono ano e assim, foi possível perceber alguns aspectos do ensino da Química na Escola Meimei. Neste dia, os alunos, assim que o professor chegou, entregaram uma atividade para o professor que eles tinham realizado em casa. Antes de iniciar qualquer discussão com os alunos, o professor de Química mencionou à pesquisadora que naquele dia o conteúdo ia ser dado de forma tradicional, não por atividades experimentais, como em algumas vezes realiza, pois não sabia uma forma de trabalhar esse conteúdo de outra maneira.

Assim, notamos que apesar de não se estruturar em um formato tradicional de sala de aula, com ênfase na abordagem de conteúdo pelo professor, a escola adota sim, em alguns momentos, o formato de aula tradicional. Neste momento, os alunos foram para outro espaço da escola, o laboratório de Ciências. Um espaço, que segundo os alunos e o professor de Química, é bem frequentado por eles, seja para a ministração de aulas expositivas ou para a realização de experimentos. O laboratório de Ciências da escola é um espaço pouco equipado, há apenas duas mesas grandes, que funcionam como bancadas, quadro, armários e duas pias grandes, há poucas vidrarias e reagentes.

Já no início da aula, o professor passou uma atividade para os alunos realizarem em casa e apresentarem posteriormente para a turma. Como tarefa, os alunos deveriam, em dupla, fazer uma apresentação sobre um método de separação de misturas, juntamente com a realização de um experimento, por parte da dupla, que representasse esse método. O experimento deveria abarcar discussões em torno dos componentes da mistura, tamanho de partículas, densidade e seu emprego no cotidiano. Após o detalhamento da atividade, o professor definiu as duplas e os métodos de separação que cada dupla deveria apresentar. O conteúdo de misturas e separação de misturas tinha sido o conhecimento abordado em estudos anteriores pelo professor junto aos alunos.

Após a apresentação da atividade, foi iniciado uma aula expositiva pelo professor sobre o conteúdo de modelos atômicos. Ele utilizou como recurso didático o quadro. O professor introduziu a aula com discussões sobre o modelo atômico proposto por Ernest Rutherford (1871-1937) e neste momento discorreu brevemente sobre a

radioatividade. Em seguida abordou um pouco sobre Marie Curie (1867-1934), falando brevemente sobre sua vida e sua contribuição para as pesquisas de Rutherford. Isto posto, deu uma atenção maior para os experimentos de Rutherford e as partículas alfa, beta e gama.

Dando continuidade à aula, o professor discutiu de forma breve sobre James Chadwick (1891-1974) e sua contribuição com o estudo sobre nêutrons, e ainda como eles estão presentes no átomo. Durante suas explicações, o professor comparou o tamanho do núcleo e da eletrosfera com a situação de uma bola de Ping Pong no centro do maracanã, sendo a bola o núcleo e o estádio do maracanã a eletrosfera. Neste contexto, seguiu discutindo sobre elétron, próton e nêutron e suas cargas e massas. Discutiu um pouco sobre conceitos modernos, como número atômico e sua simbologia.

A aula seguiu o formato expositivo, o professor falando e os alunos escutando e anotando. Quando o professor questionava aos alunos, eles respondiam. Em geral, os alunos se mostraram bem agitados, com muitas conversas paralelas. Em entrevista, inclusive, a maioria dos alunos entrevistados disseram não gostar das aulas expositivas. Todavia, o professor disse, em certo momento da aula, que a maior parte da agitação estava relacionado à minha presença.

Ao que se refere às aulas expositivas, a escola Meimei em seu site afirma que na Escola Montessori, em geral, as crianças mais velhas e os jovens recebem lições expositivas com duração máxima de 30 minutos, com o intuito de que esses sujeitos não percam a concentração. Após a exposição do conteúdo essa escola vê como importante a realização de atividades de fixação, as quais devem ser diversificadas e voltadas para a vida prática. O que foi notado e será comentado mais à frente quando se discute sobre o uso dos portfólios.

Durante a observação desta agrupada, não conseguimos investigar muitos aspectos do ensino de Química, o que todavia foi complementado e enriquecido durante a entrevista com o professor de Química e alguns alunos. Estas discussões poderão ser vistas nos próximos tópicos.

## Agrupada VI

Nesta agrupada temos alunos entre 15 a 18 anos. Assim como na agrupada V, os alunos estão sobre a orientação de três professores de disciplinas diferentes,

responsáveis por cada ano que compreende a agrupada VI. Esses professores alternam o horário ao longo da semana.

Na agrupada VI temos a abordagem de saberes referentes ao Ensino Médio. No dia da observação, o professor de Química estava responsável pelos alunos que estavam estudando o conteúdo do terceiro ano. No ensino de Química, o professor realiza algumas aulas expositivas e práticas experimentais no laboratório de Ciência da escola, todavia, a maior parte do conteúdo químico é trabalhado a partir dos portfólios.

Tanto na agrupada VI, quanto na agrupada V, só que nesta última com menor frequência, são utilizados junto aos alunos, a pesquisa a partir de portfólios em todas as disciplinas. Esse material é entregue pelo professor para cada aluno e ele deve resolvê-lo em sala de aula, com a orientação do professor. Os alunos podem ainda consultar seus colegas para a realização da atividade. Os portfólios são compostos de exercícios tradicionais de livros didáticos, de exames de vestibulares e do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Isso foi confirmado quando se observou também um portfólio de matemática, que estava sendo estudado por outros alunos na agrupada VI.

No período de resolução do portfólio, notamos que o professor dava assistência a todo momento aos alunos. Percebemos que nesse formato há um atendimento mais particular do professor, o que permite que o aluno tenha suas dificuldades trabalhadas com mais atenção. O professor consegue conhecer melhor o seu aluno. O fato de ter poucos alunos também favorece muito, há em torno de 15 alunos estudando o conteúdo de cada ano do Ensino Médio.

Durante a observação, o professor de Química afirmou à pesquisadora que a escola Meimei é pioneira no ensino Montessori para o Ensino Médio, e que eles ainda não sabem bem como conduzi-lo, que eles acabam por atrelar aspectos do ensino Montessori ao método tradicional de ensino. Aspectos que caracterizam a Pedagogia Montessori são nítidos na organização da escola Meimei e na conduta dos alunos e do professor. Já em relação às semelhanças ao método tradicional de ensino, notamos a adoção de aspectos mais relacionados ao currículo e abordagem do conhecimento, mantendo uma abordagem mais conteudista.

Durante a investigação em todas as agrupadas, observamos em comum que a maior parte dos alunos não se sentiram incomodados com a presença da pesquisadora. Além disso, demonstraram um grande respeito com a escola, os docentes e seus colegas. Em nenhum momento notamos o uso dos celulares, o que descobrimos posteriormente

que ficam guardados junto aos seus demais pertences nos armários das agrupadas. Ao longo das observações notamos ainda que os materiais montessorianos vão diminuindo no decorrer das agrupadas, sendo substituídos por livros didáticos e paradidáticos, e computadores.



# CAPÍTULO 5

---

## O ENSINO DA QUÍMICA EM TRÊS ESCOLAS COM PEDAGOGIAS DIFERENCIADAS: OS RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

Neste capítulo nos propusemos a trazer os resultados construídos a partir das entrevistas realizadas nas três escolas de pedagogias diferenciadas, com o professor de Química e os alunos de cada instituição investigada.

### **5.1. O Ensino de Química na perspectiva do professor Waldorf, Montessori e da Escola da Ponte**

Neste tópico, nos debruçamos sobre os resultados construídos a partir das entrevistas realizadas com os três professores responsáveis pela abordagem do conteúdo químico, no Ensino Fundamental, das três escolas investigadas: Escola Paineira Waldorf, Escola da Ponte e Escola Montessori Meimei. Os roteiros utilizados em cada entrevista apresentam questões semelhantes, tendo apenas algumas que se diferem, devido à necessidade de discutir alguns aspectos próprios de cada escola (apêndice A, B, C). De forma geral, procuramos a partir da entrevista, investigar um pouco mais sobre o ensino de Química abordado nos três espaços escolares pesquisados.

A discussão dos resultados para as três escolas será realizada a partir de categorias definidas posteriormente à leitura e interpretação do *corpus* de análise. São elas: (1) Planejamento e abordagem do conhecimento químico, (2) Relação da Química com outras disciplinas, (3) Avaliação e (4) Papel do professor. Cada categoria será discutida separadamente para cada escola.

Durante a apresentação dos resultados, quando necessário, iremos nos referir aos professores pelos nomes fictícios apresentados no capítulo 3, são eles: Helena (professora da escola Waldorf), Renato (professor da Escola da Ponte) e Maurício (professor da Escola Montessori).

*(1) Planejamento e Abordagem do conhecimento químico;*

Nesta categoria serão discutidos aspectos referentes ao planejamento das atividades escolares vivenciadas no contexto do ensino de Química no Ensino Fundamental de cada escola. O que contempla a organização e preparo das aulas, propostas de ensino e recursos didáticos utilizados, em cada uma das instituições investigadas, dentre outros aspectos.

(a) Escola Paineira Waldorf

As aulas de Química na Escola Paineira Waldorf, como já mencionado em outros capítulos, ocorre por épocas, sendo uma particularidade da Pedagogia Waldorf. Durante um período de três a quatro semanas, os alunos têm um enfoque do conteúdo químico daquele ano, após esse período, finaliza-se a época estudada e inicia já com a intensificação de outra disciplina.

A respeito desta organização das aulas, a professora Helena foi questionada em entrevista, acerca das potencialidades e limitações do ensino por épocas. A docente destacou que nunca lecionou no sistema tradicional de ensino, trabalhando, portanto apenas com o ensino por épocas. Apesar de lecionar em outra escola, com uma pedagogia de ensino tradicional no período de alfabetização, ela aponta que ainda assim utiliza do ensino por épocas, aceito pela diretora da instituição. Diante disso, Helena destaca que não consegue ver pontos negativos nessa organização diferenciada, mas apenas pontos positivos e ainda relata:

Eu acho que eu não saberia trabalhar dessa forma. O que eu acho de vantagem é porque acontece uma imersão de todo mundo dentro de uma disciplina. Você não fica distribuído em outras disciplinas.

A partir da sua experiência com o ensino por épocas, Helena trouxe ainda mais apontamentos que merecem destaque. No entanto, antes de trazer a fala é oportuno lembrarmos que as disciplinas de matemática e de português são as únicas específicas que além de serem trabalhadas nas suas respectivas épocas, continuam sendo ensinadas ao longo do ano.

Eu percebo quando eu estou dando uma disciplina, como por exemplo, a matemática, em que eu dou a época e eu continuo o ano inteiro tendo duas aulas por semana de matemática porque não basta ela. Então eu

vejo assim, o tempo que a gente perde para buscar esse menino para pôr no ponto que acabou a aula anterior pra você avançar, entendeu? Essa fragmentação, ela me passa isso. **E quando você está na época, eles estão com aquilo tão vivo, todo dia, que você dá um pulo no ontem para tirar uma conclusão, para entrar no novo de hoje, na descrição, nos três passos que a gente faz. Eu acho isso econômico.** Eu acho que o menino está ali pronto, **ele está vivenciando aquilo.** As pessoas falam, mas ele vai esquecer tudo. A gente também esquece do outro jeito. Se você chegar lá em setembro e for perguntar uma matéria de matemática que você deu em fevereiro, ele vai ter esquecido e esquece porque precisa esquecer. **Mas ele tá tão interiorizado que no ano seguinte quando você busca, eles lembram, eles reataram coisas para você do sétimo ano. Então é muito intenso. Isso eu acho muito bom. Eu acho econômico.** (Grifo nosso)

A ideia manifestada por Helena, do ensino por épocas ser econômico, vem no sentido de economia de memorização, de redução desta e do esforço mental do aluno, e não uma economia de conteúdo<sup>28</sup>. Neste âmbito, permite a intensificação dos conhecimentos, convergindo com os ideais do fundador desse sistema de ensino. Para Steiner ([1923], 2013, p.123) a partir dessa proposta:

Concentraremos o ensino e estaremos em condições de ensinar muito mais economicamente do que cometendo o desperdício de forças e tempo ao abordar um assunto na primeira aula e, na aula seguinte, apagar o que foi aprendido na primeira (p. 123).

Os pontos expostos aqui a respeito do ensino por épocas é para Lanz (2003), uma exigência lógica ao ensino almejado na Escola Waldorf, como discorre no seguinte trecho:

Diante da riqueza do currículo e da exiguidade de tempo disponível, um segredo da Pedagogia Waldorf consiste na economia no ensino, com a qual o professor deve trabalhar. Já que a finalidade é formar alunos, fazendo com que estes sintam o essencial de uma disciplina, o professor pode renunciar a todos os detalhes sem nexo, que serão logo esquecidos e só oneram a memória. Em cada matéria existem fatos, conhecimentos, leis e relações essenciais: é isto que o aluno deve conhecer; melhor do que conhecer uma fórmula é saber deduzi-la. Pensar matematicamente ou historicamente vale mais do que o acúmulo de fórmulas, nomes ou datas (p.103).

Durante a entrevista, Helena foi questionada acerca da maneira em que planejava suas aulas e neste momento, a docente trouxe detalhes sobre a abordagem do

---

<sup>28</sup> Visto que o aprendiz não teria que mudar de tema a cada aula, podendo permanecer numa linha de raciocínio, sem quebrar o caminho metodológico do aprendizado. Esse tema vem sendo estudado, pelo menos desde o século XVIII, por Isaac Watts e seguidores e adotados por muitos estudiosos europeus no século XIX.

saber químico no sétimo, oitavo e nono ano, como ela acontece e quais atividades que são realizadas. Como neste trabalho foi observado apenas a época de Química do oitavo ano, os detalhes trazidos na entrevista foram de grande interesse para este estudo, enriquecendo as discussões em torno de como se estabelece o ensino de Química na Pedagogia Waldorf. Esses apontamentos podem ser evidenciados na fala a seguir da professora. No primeiro trecho ela discorre sobre a Química no sétimo ano e no segundo trecho detalha sobre a Química no nono ano.

Então, a gente tem dentro do currículo as indicações né, não é alguma coisa aleatória. A queima é um grande processo, a gente começa com essa queima, essa combustão, a gente faz uma fogueira, eles vão percebendo tudo que ela gera. Eles tosse, arde o olho, enxergam as cinzas, pegam o carvão, que a gente depois guarda. A gente capta essa fumaça, ela passa por uma lixívia de cal, a gente percebe que muda de cor, depois a gente volta isso para eles entenderem que essa fumaça é ácida. Que é um tema que a gente fecha a Química do sétimo ano, dando uma pincelada linda que eles adoram em ácidos e bases, fazendo a percepção de ácidos e bases a partir do repolho roxo. Mudando as cores, usando coisas do nosso cotidiano, limão, abacaxi, bicarbonato de sódio, para puxar para o outro lado, e tudo vira uma questão assim, será que é ácido, será que é básico. Aí no sétimo ano também vem o estudo da cal, a calcinação, então a gente até tenta calcinar, mas precisa de forno né, mas mesmo assim a gente pega tijolo refratário e monta lá um forquinho, eu ligo o maçarico direto nas pedrinhas de mármore que a gente vai à marmoraria e busca. E mesmo que a gente não consiga uma calcinação completa, eles veem como que aquela pedra fica linda, ela ganha uma cor, um brilho, com o fogo em cima dela e sai um pouquinho né e aí você põe na água e vê que gera alguma coisa, que libera gás carbônico. Então eles vivem isso com muita simplicidade, com muita vivência. Então o sétimo ano tem essa linha, você começa com a queima, a gente queima proteína, matéria vegetal, matéria animal e eles vão percebendo que tem diferença, depois a gente entra no calcário, tanto que a viagem do sétimo ano é em grutas calcárias. Aí a gente entra de leve nessa liberação de gás carbônico, sem formulação nenhuma e depois a gente entra no ácido e na base partindo mesmo da cal. Então o fio do sétimo ano é isso, e cai 'como uma luva'.

No nono ano os açúcares voltam, aí através da fermentação a gente vai fazendo o fio condutor, fermentação e destilação. Então eles veem que aquela planta que eles começaram a trabalhar no quinto ano em botânica gerou o açúcar, que depois pode chegar no álcool. E a gente tem um destilador lá e é muito interessante. A gente põe para destilar o suco de uva, eles sentem aquele cheiro, vê aquele gás saindo, de novo a gente coleta o gás que sai e chega à conclusão que é o gás carbônico. E aí eles veem que esse gás carbônico está em várias situações e depois a gente vai problematizar esse gás na atualidade, mais pra frente.

Ao longo da entrevista notamos outros apontamentos que se referem à abordagem do conhecimento químico na Pedagogia Waldorf e que se enquadram, portanto, na presente categoria. A entrevistada destaca que vê a Química como uma Ciência de transformações e que é a partir desse contexto que ela é trabalhada no ensino Waldorf. Discute ainda que já no início do sétimo ano, onde ocorre a primeira exposição do saber químico, sob o contexto dos diferentes processos que ocorrem no corpo humano, com enfoque para o sistema digestivo e a alimentação, os alunos são instigados a compreender diferentes transformações. Como pode ser visto no trecho a seguir da fala da professora:

**Aí a gente traz pela primeira vez a Química, que também trabalha com a transformação. O tempo todo eu enxergo a Química como uma Ciência de transformação.** Eles estão vivenciando isso no corpo, então quando a gente dá um enfoque muito grande no sistema digestivo, na alimentação. O tema é saúde né? Então a alimentação e a digestão vêm com muita ênfase e depois os outros sistemas também permeiam né, a gente trabalha com a circulação, e **eles vão compreendendo, uma série de transformações que vão acontecendo dentro do corpo deles. Eu acho que aí é um momento assim, que a Química vem também dando um suporte pra isso.** (Grifo nosso)

Na entrevista, ao discorrer um pouco sobre as épocas de Química do sétimo, oitavo e nono ano, temos uma reafirmação pela docente de que o ensino de Química atribuído na escola Waldorf nos últimos anos do Ensino Fundamental, ocorre de forma mais contextualizada e geral, com ausência de símbolos, fórmulas e equações, sob uma perspectiva apenas concreta e macroscópica. Essa visão é destacada em diferentes momentos por Helena, como pode ser evidenciado nos trechos a seguir:

**Então não é uma Química como a gente, eu aprendi na escola, com cadeias, com estruturas.** Mas ele vai **vivenciando que a Química permeia praticamente tudo que está ao nosso redor.** Então **eles se encantam, eles amam participar daquilo,** esperam por uma explosão o tempo todo (risos). (Grifo nosso)

Então eles vivem isso com muita simplicidade, com muita vivência. [...] A gente vê que eles recebem muito bem esse conhecimento, simples assim, da maneira como você viu, vendo as experiências, focando numa observação, no fenômeno daquele momento, na descrição e numa conclusão geral. A Química mesmo chega depois a partir do nono, décimo ano mesmo. [...] Eu acho fundamental eles passarem por essa fase amena pela Química, se é que eu posso chamar de amena, porque depois ela se torna alguma coisa mais cognitiva, mais intelectual.

Ainda sobre a abordagem do conhecimento químico na escola Waldorf investigada, a docente dá destaque para o processo de observação e a relação dos saberes, característicos do ensino de Ciências Waldorf.

Então uma das coisas é essa, estimular e incentivar muito essa observação, essa concentração que ele precisa. Outro ponto é alinhar depois um pensamento porque depois ele tem que montar um relatório. Então ele tem que montar um fio de pensamento condutor, cronológico até. Eu acho que é outro aspecto que acaba desenvolvendo nessas aulas de Ciências, física, Química, principalmente, biologia também. Porque não dá pra você pular de lá pra cá, você tem que conectar as ideias, o resto que tá acontecendo diante dele porque num processo que está acontecendo, tem um início, acontece alguma coisa e finaliza e outro jeito e porque que acontece isso?

Ainda sobre os preceitos da pedagogia Waldorf, no contexto específico dos saberes químicos e físicos, Steiner ([1923], 2013) destaca que estes devem ser trabalhados pelo educador com cautela e de forma bem atrativa. As aulas referentes a esses conhecimentos devem ter encanto, humor e não serem maçante. De fato, esses apontamentos trazidos por Steiner são observados na época de Química investigada nesta pesquisa. Um ponto oportuno de ser enfatizado aqui é esse último aspecto destacado por Steiner, afinal, a listagem excessiva de conteúdo de Química e a grande memorização dos mesmos já na primeira abordagem da Química, pelo aluno, é uma característica que tem predominado nas aulas de Química e Física nas escolas brasileiras tradicionais e que fazem os alunos não verem sentido em estudá-la e ainda, não terem interesse ou gosto por elas.

Diante do que dissertamos nessa categoria, percebemos pontos enfatizados pela docente que também apareceram na descrição das aulas observadas no primeiro tópico deste capítulo, como por exemplo, a ênfase na experimentação e observação, a contextualização dos saberes a partir de temas, a Química numa perspectiva mais macroscópica, dentre outros aspectos, ressaltando assim as discussões abordadas anteriormente.

#### (b) Escola da Ponte

Já de início, ao ser questionado sobre o papel do ensino de Química, o docente entrevistado discorre:

Eu acho que isso é específico para Química, mas poderia ser para qualquer outra disciplina. A formação acadêmica é fundamental para a nossa postura enquanto pessoas, enquanto cidadãos ativos, mas no caso específico da Química acho que os dá uma noção da realidade que sem esse ensino eles não teriam. Coisas como no dia a dia nós ouvimos falar definições do que é puro, definições como isso tem Química e por isso faz mal, às vezes combater esse tipo de concepções erradas forma cidadãos mais atentos, mais compreensivos da realidade.

No contexto seguinte, a respeito da abordagem do conhecimento químico, o entrevistado afirma que a instituição segue o programa em nível nacional, no entanto, retrata que o ensino desses saberes ocorre de maneira diferente. O docente declara que os alunos sabem os conceitos e temas que devem ser estudados nos três anos que compõem o terceiro ciclo do ensino básico, todavia, eles estão livres para não seguirem aquela sequência pré-estabelecida. Isso porque, esta escola defende que cada aluno tem seu tempo de aprendizagem. Renato destaca ainda que o acompanhamento do orientador educativo nesse momento de escolha do tema, se torna um ponto importante:

Eles (alunos) sabem que podem perfeitamente trabalhar um tema hoje e amanhã trabalhar outro tema e se calhar, passar algum tempo, até fazer uma revisão do que já abordaram. O importante é que haja um acompanhamento próximo para garantir que neste período eles abordem todas as temáticas que são importantes no desenvolvimento deles, ao nível da Química. Mas cada aluno tem seu ritmo e, portanto cada aluno também tem seu percurso na abordagem dos conteúdos de Química.

Quando questionado qual seria o diferencial entre o ensino de Química na Escola da Ponte e as demais escolas tradicionais, o professor refere-se ao fato de darem real importância e trabalharem com as concepções prévias dos estudantes. Aspecto que se enquadra dentro da perspectiva de abordagem do conhecimento, sendo relevante a discussão na presente categoria. Neste processo, a experiência da Ponte não trata seus alunos como iguais, mas sim reconhece as diferenças de cada um deles, respeita e trabalha com a individualidade do aluno. Essa percepção pode ser notada no trecho a seguir do docente:

Acho que tem muito a ver com a individualidade do aluno, compreender o que lhe interessa. Qual é o conhecimento que ele traz de casa. Quais são as noções que eles já trazem de casa e trabalhar com essas noções. O que é que acontece muitas vezes nas outras escolas? Os professores fazem o melhor que podem, mas quando se dá uma aula igual para todos, a maneira como todos recebem aquele conhecimento não vai ser igual. E há ideias pré-concebidas que irão ficar pra sempre, porque não foram trabalhadas na altura da vida. E é por isso que há pouco eu dizia

que o diálogo é muito importante, porque é no diálogo que nós vamos apanhando essas pequenas dificuldades que eles têm e trabalhando com eles essas ideias e é isso que depois vai dar as bases para mais à frente no seu futuro acadêmico, fielmente ter uma compreensão mais alargada da Química.

A preocupação em conhecer e trabalhar os conhecimentos prévios dos alunos é um fator essencial no ensino de qualquer conhecimento, como já foi inclusive destacado no tópico sobre a Escola Waldorf. Muitas pesquisas educacionais, inclusive no âmbito do ensino de Ciências, reconhecem a necessidade dessa problematização dos saberes prévios.

Sobre os recursos didáticos utilizados para o ensino de Química, o professor destaca que há muitas opções disponíveis ao aluno, como livros de caráter mais científico, enciclopédias, livros de curiosidades científicas e ao mesmo tempo livros didáticos pré-definidos para sétimo, oitavo e nono ano. Já referente à escolha por qual recurso utilizar, Renato destaca:

Eu vou lá com eles por questões e *“Olha nessa matéria parece-me que aquele livro será bom pra ti”* e eles próprios com o percurso que vão fazendo, vão percebendo que a linguagem daquele livro é uma linguagem que eles percebem melhor. Ou alguns preferem mais textos, outros preferem mais esquemas, então eles próprios vão também fazendo uma seleção natural do livro que mais lhe interessa e que mais facilmente eles conseguem compreender.

Ao que se refere a propostas de ensino adotadas no ensino de Química, o docente afirmou que, naquele momento, um destaque maior estava sendo dado às tecnologias de informação e comunicação, “quer seja através da utilização de vídeos, até mesmo no youtube, com as animações ou até de plataformas de aprendizagem que agora começam a aparecer. Nós temos vindo a apostar muito nisso” (Renato). O professor ainda reconhece a relevância desse instrumento de ensino quando se busca trabalhar mais o aspecto visual:

Acho que cá temos um tema, por exemplo, na Química. Quando nós misturamos uma animação de uma reação Química, aí eles percebem o que é. Quando veem só no papel, é ... mas quando eles veem aquilo realmente acontecer, os choques entre as partículas, as ligações a quebrarem e formarem novas ligações, aí eles realmente ficam com ideia do que é uma reação Química. E esse aspecto visual, nós temos apostado muito também nele.

O uso de tecnologias de informação e comunicação são opções satisfatórias para auxiliar na compreensão de diferentes conceitos da Química, principalmente, como



o docente destaca, quando ela facilita o entendimento de conceitos até então muito abstratos para os alunos, possibilitando a discussão do conhecimento químico em suas três dimensões: macroscópico, microscópico e simbólico.

No decorrer dessa questão sobre estratégias, a entrevistadora questionou ao docente acerca do uso de atividades experimentais, todavia, o entrevistado afirmou que essas estratégias acontecem, mas não com muita frequência. Renato ponderou que a escola possui laboratório equipado, com estrutura para a realização das atividades, necessitando apenas de se apostar mais neste tipo de proposta de ensino. O professor reconhece que este tem sido um ponto de discussão na escola. Ainda a respeito das atividades experimentais, questionamos ao docente como elas ocorrem na Escola da Ponte e ele afirma que:

Fazemos. Normalmente parte das motivações deles [alunos]. Estão a trabalhar um determinado tema, a funcionalidade de reação Química, então sugere-se fazer uma atividade dentro daquele tema. A atividade raramente fica restrita a só um aluno, buscamos cá um grupo de alunos interessados que participam e aí organizamos essa atividade e vamos ao laboratório e realizamos a atividade prática. Mas, também é um dos aspectos que nós já algum tempo vemos nos referindo que é preciso apostar mais. Bastante prática porque, primeiro porque é algo que os motiva, eles gostam muito dessa parte prática e depois porque no ensino da Química já sabemos que é muito importante a parte experimental, porque a Química é uma Ciência experimental.

(c) Escola Montessori Meimei

Quando questionado sobre como planeja suas aulas para o nono ano, o professor relata a sequência de conteúdo que adota, trazendo informações sobre o currículo de Química utilizado. Segue a fala do professor:

O nono ano eu também penso naquela questão assim, vamos aprofundar logo, que é para ele chegar no primeiro e não ficar com aquela cara de paisagem. Então eu já começo como se fosse o primeiro ano. Claro que eu tiro certos assuntos, tipo números quânticos, no primeiro ano eu falo, mas no nono ano não. Ligações intermoleculares, dipolo-dipolo, no nono ano, eu não falo nada, eu falo só as três básicas, iônica, covalente e metálica. Dali eu já pulo para nox, função, muito superficial. Eu pego só os principais, dou a definição, classifico, e as substâncias mais comuns, como hidróxido de sódio, ácido clorídrico, dali eu vou para tipo de reação, classificar, síntese, decomposição e aí eu entro em superfície de cálculo químico, para ele ter uma ideia do que que é fórmula molecular, massa molecular, massa molar, mol e acabou. Isso quando dá, quando eu não tenho problema com os feriados que coincidem, mas normalmente eu vou até essa parte.

É possível notar que o conteúdo químico abordado pelo professor desta escola Montessori, se assemelha muito ao currículo tradicional estabelecido nas escolas brasileiras tradicionais. De fato, esse aspecto notado é confirmado junto ao professor na entrevista, que declara que o currículo utilizado “é o básico, clássico, sugerido pela secretaria de educação” (Maurício).

Seguindo esta discussão, o professor retrata como busca abordar os conhecimentos químicos em suas aulas. Ele reforça a importância da Química ser compreendida não como uma disciplina de “decorebas e memorização”, mas sim como uma Ciência que auxilia a entender o mundo ao nosso redor. E destaca que busca em suas aulas contribuir para isso, mais detalhes podem ser notados na fala de Maurício:

A gente mostra pra eles qual a importância da Química, não é uma decoreba de letras, nomes, é entender o que está acontecendo a sua volta. Então quando eles observam uma transformação, de uma planta mesmo, ai tem que entender que esse processo é químico, que envolve absorção de gás carbônico, absorção da água, energia solar, que vai liberar o quê, e ai eles mesmos começam a construir suas definições. Mas eu tento mostrar para eles que a Química está embutida em tudo na vida deles, em tudo que eles possam imaginar, ela está embutida. Ah mas porque que eu tenho que ver distribuição eletrônica, bem isso é para você entender o assunto mais à frente, entender as ligações, porque são formadas as moléculas, as substâncias como elas reagem, que eles precisam ter essa base. Então eu tento que eles entendam essa importância né. Porque a graxa não sai somente com a água, mas somente com o sabão, porque o cordão de prata está escurecido e eu consigo limpar com água e sabão de coco, então eu explico quimicamente. Ai eles começam a entender a importância.

Quando questionado sobre diferenças entre o ensino estabelecido na Escola Montessori Meimei e as demais escolas tradicionais, o professor aponta o ritmo. Para ele, a abordagem do conhecimento químico ocorre de forma mais relaxada, sem a pressão de dar todo o conteúdo, sem datas a serem cumpridas, e pondera:

Aqui o compromisso é, ele tem que entender bem aquele tópico. Se ele entendeu bem, ótimo, se ele não entendeu, tem que refazer. No clássico não, no tradicional você vai atropelando quem entende e quem não entende, para você chegar lá na frente. O importante é dar o conteúdo.

Sobre os recursos didáticos utilizados, o professor afirma que usa o livro didático e que não tem um único como opção. Ele varia, adotando livros de diferentes autores disponíveis na escola. Maurício destaca que essa diversidade de livros é boa para que o aluno veja “que cada autor tem uma forma diferente de visualizar aquele assunto”.

Inclusive, o entrevistado destaca que costuma usar o livro do primeiro ano para abordagem de alguns temas, ao invés do livro do nono ano, alegando que este último normalmente é muito superficial. Notamos ao longo da entrevista a importância dada pelo professor ao conteúdo. Em vários momentos, Maurício reforça a ideia de que já no nono ano deveria ser abordado conhecimentos do primeiro ano de forma mais aprofundada.

Ainda neste âmbito, Maurício aponta como outros recursos didáticos utilizados, o portfólio e a internet. O portfólio, como já destacado no tópico sobre observações desta escola, traz uma lista de exercícios que seguem normalmente os modelos de exames de seleção como o ENEM. Sobre o uso da internet, Maurício afirma que tenta buscar algumas notícias e temáticas, mas declara que:

Tem que ter conexão. Esse negócio de eu vou botar qualquer coisa para dizer que é, eu não faço. Quando eu trabalhei grandezas Químicas, eu mostrei uma reportagem sobre tratamento de água, que falava sobre volume, evasão, para eles terem uma noção porque eu estou falando em metro cúbico, em decímetro cúbico, eles acharam muito interessante. Uma reportagem que passou até no fantástico sobre reaproveitamento de água. Eles adoraram. Então eu tento trazer assuntos dentro do meu contexto, coisas que sejam bem didáticas, que eles possam entender com facilidade e aí a aula funciona bem.

O professor ainda afirma que utiliza a experimentação como proposta de ensino para a abordagem do conhecimento químico. No trecho a seguir, ele dá um exemplo de uma atividade realizada recentemente.

Experimentos de laboratório, também fazendo conexão, não vou fazer uma prática que não tem nada a ver com aquele momento. Semana que vem eles vão fazer as práticas (de diferentes métodos de separação de mistura). Cada grupo vai fazer uma avaliação e vai explicar, até para eles terem o foco, a visão daquilo ali, não só a definição. Você vê que uns disseram ah eu quero fazer a prática da atração magnética. Então cada um vai fazer e vai explicar como é que funciona, porque que funciona, por que eu vou questionar isso deles.

Ainda no contexto da abordagem do conhecimento químico, o professor afirma que busca estabelecer um equilíbrio entre atividades mais práticas, como o portfólio e as atividades experimentais, e as aulas teóricas. Maurício alega que os alunos da escola Montessori Meimei não estão acostumados a uma perspectiva de ensino conteudista, e assim, a abordagem somente de conteúdo por aula expositiva, se torna uma prática de ensino muito cansativa. Todavia, problematiza que na escola falta “um

laboratório estruturado, para ter uma balança analítica, para preparar uma solução. Então falta a parte física da coisa, para poder trabalhar”.

### *(3) Relação da Química com outras disciplinas;*

Um ponto que se fez presente ao longo de toda nossa pesquisa é a importância de um ensino das Ciências da Natureza que contribua para uma visão integradora das mesmas. Que os saberes das diferentes Ciências possam ser trabalhados de forma a se correlacionarem em temas amplos, contextualizados e problematizadores. Assim, temos uma categoria significativa para a discussão em torno do ensino de Química nas escolas investigadas.

#### *(a) Escola Paineira Waldorf*

No roteiro de entrevista questionamos a docente se o ensino de Química, estabelecido na escola Waldorf, procura estabelecer relações com outras disciplinas. Diante dessa questão, a docente afirmou que há essa intenção e que ela acontece o tempo todo, em todas as disciplinas, sendo essa relação um anseio da pedagogia Waldorf. Segue o trecho da fala de Helena:

O tempo todo. Na escola Waldorf não tem uma disciplina que você não estabeleça relações com a outra. Das artes ao português, todas. A interdisciplinaridade que todo mundo acha tão difícil é essencial na Escola Waldorf. Não tem como ela acontecer sem isso, então elas são muito entrelaçadas. Às vezes os alunos falam, professora isso é física ou Química? E eu falo e aí? É física, Química ou está tudo junto? Será que a biologia não está aqui também?

Em outro momento da entrevista a docente, ao destacar os principais aspectos que caracterizam as suas aulas de Química na escola Waldorf, discute mais acerca da relação estabelecida entre diferentes saberes. Segue o trecho:

E aí, outra coisa que eu vejo que a Ciência, agora está ficando claro pra mim, ela ajuda o menino a estabelecer relações, porque ele viu aquele fenômeno, mas e aí, acabou? Porque a professora está mostrando isso? Só porque é legal? O que isso tem a ver com outras coisas? Então ele acaba tecendo relações e aí a gente dá uma conduzida, com perguntas, para ver se ele faz esse link com as outras coisas, as outras disciplinas, com fatos do cotidiano né. Então eu acho que é outro ponto que o ensino

das Ciências na Escola Waldorf procura também, é que esse aluno venha cada vez mais estabelecer relações com tudo.

Apesar de possuírem disciplinas fragmentadas no Ensino Fundamental, ou seja, ao que se refere às Ciências da natureza, por exemplo, apresentam época de Química, de Física, de Biologia, percebemos um caráter integrador na proposta de ensino Waldorf. No tópico a qual descrevemos as aulas da época de Química, por exemplo, constatamos vários momentos e temas em que a relação da Química com outras disciplinas aconteciam. Além disso, como poderá ser notado no próximo tópico deste capítulo, na entrevista com os alunos observamos que essas relações foram perceptíveis e descritas por eles.

#### (b) Escola da Ponte

Acerca dessa categoria, o professor entrevistado destaca que na Escola da Ponte eles estabelecem relação, “pontes” entre a Química e as outras disciplinas, potencializando uma visão “não segmentada do conhecimento”. Mais detalhes podem ser vistos no trecho a seguir:

Sim. Nós mais relacionamos com a geografia e com as Ciências naturais mas também pontualmente haver outras áreas como, por exemplo, na físico-Química há uma ligação muito próxima com a matemática e vários conceitos que são comuns. Depois é mais difícil estabelecer relações com outras áreas como as línguas, mas elas também vão acompanhando nem que seja pontualmente. Sabe, aqui na nossa escola nós temos muitas coisas muito engraçadas<sup>29</sup> como o dia da água, em que eles por um lado estudam poesia relacionado com o tema da água e por outro lado fazem experiência com a água e assim veem que há relação íntimas entre essas duas áreas. É interessante, nem sempre é fácil estabelecer essas pontes mas nós procuramos estabelecê-las.

Cabe destacar que iniciativas como o dia da água, como o professor discorre, se mostra uma proposta que envolve diferentes saberes, até então, normalmente pouco relacionados na escola, como a Química e a poesia. É um aspecto importante de ser trabalhado no espaço escolar junto aos alunos. Muitas vezes iniciativas como essa, com envolvimento maior da instituição, permitem essas relações. No entanto, ressaltamos para a importância dessas relações se fazerem presentes também nos momentos mais particulares da aprendizagem. No caso das escolas comuns, nas salas de aula. No caso da

---

<sup>29</sup> O termo engraçado tem significado diferente em Portugal, referindo-se ao adjetivo gracioso, bonito.

Escola da Ponte, nos círculos de estudo, na pesquisa, momento de estudo individual do aluno.

Ainda sobre essa relação entre as disciplinas, Renato discorre sobre como ela acontece na Escola da Ponte, dando inclusive um exemplo dessa ação:

Eu acho que o trabalho que nós fazemos aqui na Ponte potencia essa perspectiva não segmentada do conhecimento. Por exemplo, é muito comum em Ciências estarem a estudar, não um tema de Ciências, um tema de físico-Química, mas um tema integrador, um tema que tem uma vertente de Ciências mas tem ao mesmo tempo uma vertente de físico-Química. Aí eles percebem muito bem como as coisas estão ligadas e como as coisas só fazem sentido quando se forem buscar as diferentes vertentes. O conhecimento nos ajudam a compreender o todo. Um exemplo, a fotossíntese, quando nós trabalhamos a fotossíntese em Ciências, se ao mesmo tempo os alunos tiverem uma vertente mais Química do que é a fotossíntese, quais são os fatores que podem influenciar, portanto uma reação Química, eles percebem muito melhor o que é que estão a estudar em Ciências e ao mesmo tempo percebem muito melhor o que estão a estudar em Química. Esse tipo de ligação nós procuramos sempre estabelece-las.

Dando sequência a esse debate, questionamos ao docente se a escola trabalha ou já trabalhou em algum momento com projetos. Ele destaca que não, mas aponta que a escola adota o uso de temas transversais que permite que um aluno estude em uma única quinzena o mesmo tema em mais de uma área. Quando questionado sobre a frequência dessa proposta de ensino, Renato afirma que ela ocorre diariamente e que está associada com áreas mais próximas como as Ciências, a Geografia e a Matemática. O entrevistado declara ainda que:

São momentos muito pontuais. Ou seja, tem a ver com o trabalho que aquele aluno está a desenvolver, se nós vemos que faz sentido estabelecer pontes com outras valências, estabelecemos. Agora no sentido de haver um propósito, de haver um projeto que depois engloba todas as áreas e a partir desse projeto que se vai desenvolvendo trabalho, esse tipo de trabalho nós não fazemos. [...] É sempre a partir dos temas que eles (alunos) escolheram. Vamos pensar em um exemplo, um aluno escolhe o tema das reações Químicas, faz se aí uma ponte às células, a fotossíntese.

Diante disso, percebemos o comprometimento com uma abordagem mais integradora dos saberes. Todavia, ao analisar algumas pesquisas dos alunos, esse enfoque com temas mais contextualizados e outras disciplinas não foram notados, como já foi problematizado em tópico anterior deste capítulo. No entanto, cabe ressaltar que analisamos apenas alguns alunos, os quais se mostraram a vontade para apresentar seus

materiais de estudo e ainda, se referia a uma única quinzena. O mesmo pode ter ocorrido em outros momentos, os quais não presenciamos.

(c) Escola Montessori Meimei

A respeito dessa categoria, o professor foi questionado se o ensino de Química adotado por ele na escola Meimei, procura estabelecer relações da Química com outras disciplinas e ele respondeu que sim. Segue a fala do entrevistado:

Eu tento fazer essa relação. Tipo Geografia e Biologia, são matérias que andam muito em paralelo. Quando você fala de meio ambiente, quando você fala de efeito estufa, quando você fala em geofísica, não vou falar da geofísica, mas por exemplo, a composição de um solo, um solo ácido. Então você tenta abraçar esse mundo com eles. Falar da questão de por que que aqui no centro do rio, a chuva ácida não é tão incidente quanto no interior. Por que que o interior sofre o impacto se não gera. Então tudo isso eu tento trabalhar com eles. A questão de mudança de pH de um lago. Tudo isso a gente trabalha com eles.

Nas agrupadas anteriores à agrupada V, notamos que a Pedagogia Montessori é mais contemplada, trazendo mais relações entre os conhecimentos de diferentes disciplinas, o que pode ser reforçado na teoria que fundamenta o método Montessori fundado pela educadora e nos próprios materiais montessorianos. Já na agrupada V, notamos que esses aspectos são abordados com menor frequência, dando um comprometimento maior com o conteúdo, pelo menos no que abrange o ensino da Química, investigado por nós.

(4) *Avaliação*

Ao investigar sobre o ensino de qualquer disciplina, é importante conhecer o processo de avaliação praticado, aspecto essencial na aprendizagem do aluno. Assim, nesta categoria apresentamos mais detalhes acerca do processo avaliativo aplicado nas três escolas investigadas, trazendo aspectos que refletem muito sobre os ideais da pedagogia base de cada uma delas.

(a) Escola Paineira Waldorf

Um dos aspectos questionados na entrevista com a professora foi sobre a proposta de avaliação realizada na escola Waldorf. Diante disso, Helena destacou que não há avaliação quantitativa, isso ocorre somente quando o aluno muda de escola e requerem por exigência de outra instituição, valores sobre o rendimento do aluno. Na escola Waldorf prevalece a avaliação qualitativa em uma perspectiva individual. Como destaca a professora entrevistada, o comportamento e a participação do aluno nas aulas, os relatórios produzidos no caderno da época, o compromisso com a disciplina são os aspectos considerados pertinentes para avaliação: “o que eu observo nesse aluno é a responsabilidade, é a participação na aula, o cumprimento das tarefas, a apresentação do caderno” (Helena).

Como já retratamos em outro momento, o recurso didático utilizado pelo aluno nas aulas é o caderno produzido por ele, o qual contém os relatórios de todas as aulas realizadas durante a época estudada. Caderno constituído de muitas ilustrações, percepções e conclusões do aluno. Para Helena, ele é a principal fonte de avaliação do aprendizado dos alunos e seria, portanto, o livro didático desses sujeitos. No trecho seguinte, obtido na entrevista, a docente discute porque é tão importante esse recurso para a aprendizagem dos alunos.

O caderno tem um peso muito grande, porque ali estão os relatórios e se o aluno observou e entendeu a aula, e quando eu leio o relatório dele, eu consigo perceber isso ou não. Muitas vezes no bom dia que você presenciou, o aluno relata que teve dúvidas ao fazer o relatório. Fazer o relatório é muito bom, pois põe o aluno diante da dúvida e aí no dia seguinte ele pode vir com essa dúvida e sempre tem a chance de falar sobre aquilo de novo. Então eu acho o relatório a coisa mais importante, pois ele é obrigado em casa a se por diante do que ele viu relatar, fazer a conexão com o pensamento e aí ele vai perceber se entendeu ou não e sempre vem, aqui eu embolei professora, aqui eu fiquei na dúvida se foi assim, foi assim mesmo? [...] Mas a avaliação individual, ela acontece todo dia, porque a gente sabe qual aluno é mais atento ou não, o que observa mais e o que observa menos.

Na época investigada, percebemos que o relatório de uma aula é lido no dia seguinte por pelos menos quatro estudantes, escolhidos pela docente. Isso leva a professora a retomar o assunto, perceber as dificuldades dos estudantes, os pontos compreendidos e solucionar dúvidas que esses sujeitos ainda apresentam. A docente ainda contribui com sugestões para melhorar a redação do relatório dos alunos. Neste ponto,



notamos um aspecto importante nesta conduta da professora, pois instiga a participação dos alunos, levando-os a contribuírem com posicionamentos para os relatórios de seus colegas. Há deste modo um compartilhamento de ideias em todas as aulas da época investigada. Um aspecto muito oportuno quando se busca uma avaliação significativa da aprendizagem do aluno.

Ainda a respeito da avaliação, a docente foi questionada se havia “boletim”, ou seja, um documento que fornecesse o rendimento dos alunos aos pais. A professora afirma que existe e detalha sobre esse documento:

É um conceito e quando a gente faz o boletim que os pais recebem, ele é muito descritivo e aponta o que esse menino precisa desenvolver. Muitas vezes eu escrevo “precisa desenvolver a responsabilidade” com as tarefas diárias, com isso, eu estou cutucando o pai, “pai me ajuda aí”. Então, ele não foi com 3, com 4 mas eu disse coisas que esse aluno tem que desenvolver.

Novamente a partir da fala de Helena notamos a ênfase na preponderância da avaliação qualitativa nessa pedagogia.

#### (b) Escola da Ponte

A avaliação na Escola da Ponte possui também um aspecto diferenciado. Como os alunos não recebem aulas estruturadas, e não há portanto, um ensino pré-definido a todos, os testes não são iguais para todos. Como destaca o docente entrevistado, a avaliação na Ponte está associada ao percurso que o aluno faz na escola. Em relação à avaliação em Química, especificamente, Renato destaca:

Em relação a Química, um aspecto que **eu privilegio muito é o diálogo**. Porque eu acho que quando conversamos, quando discutimos, conseguimos atingir alguns pontos que pra uma avaliação escrita escapa sempre. E por isso, mesmo que possa ter uma vertente escrita, um trabalho, uma apresentação, eu gosto sempre de ter uma conversa com eles, para ter certeza que eles perceberam aqueles pontos fundamentais, que fazem realmente a diferença entre compreender e não compreender aquela matéria. Esse aspecto eu acho que é muito importante e seja qual for o tema da Química, acho que quando temos uma conversa e **fazemos perceber a importância e os pontos importantes daquilo que eles estão a abordar, que reforçamos a aprendizagem e garantimos que não há uma aprendizagem que daqui a um, dois, três dias desapareceu. São coisas que ficam, são coisas que eles lembram passados um, dois meses, um ano** e isso é um aspecto que eu acho muito importante. (Grifo nosso)

O processo de avaliação na Escola da Ponte permite conhecer percepções dos alunos, que muitas vezes ficam incompreendidas pelos docentes, lacunas de saberes e problematizações que não seriam possíveis serem questionadas e esclarecidas em uma prova tradicional. Assim, acreditamos que nesse processo avaliativo, o professor tem acesso a uma gama de saberes muito maior do que com a prova. Permite que o aluno erre, e reflita sobre o seu erro, o que julgamos que leva a um aprendizado muito maior. Dessa forma, defendemos que esse formato de avaliação da Escola da Ponte, tem, de fato, um grande potencial no âmbito da educação.

(c) Escola Montessori Meimei

Ao que se refere à avaliação, notamos que na escola Meimei há uma proposta diferente, sem a adoção de notas, mas sim, de conceitos, com a realização de diferentes tipos de atividades avaliativas. Não aplicam avaliações formais, o que se estende não só ao ensino de Química, mas também em outras disciplinas. Como pode ser visto no trecho a seguir:

Aqui eles são avaliados em todas as aulas, tipo cumpriu a tarefa, vamos conferir, não é só entregar. Eu conferi se ele fez. Como hoje, fizeram o trabalho? Pesquisaram? Tudo bem se um copiou do outro, mas pelo menos fizeram. Eu vou dar pequenas avaliações para somar sabe. Mas a avaliação dele é ao longo do semestre, nestas todas avaliações que são feitas. Portfólios executados, simulados que são feitos. Então você tem uma nota que você vai fechar. Aqui é conceito, é muito bom, bom, regular e insuficiente. Então ele tem uma infinidade de avaliações.

Durante a entrevista com Maurício observamos um descontentamento deste professor com a proposta de avaliação da escola. Na fala do docente, ele retrata uma realidade da escola Meimei, afirmando que os alunos do nono ano não realizam avaliações individuais sem qualquer consulta, o que para esse profissional limita a verificação significativa da aprendizagem deste sujeito. Em sua fala fica notório a relevância que o professor dá para as provas tradicionais, no trecho destacado a seguir é possível confirmar isso.

Aqui por faltar a avaliação, eu acho que o aluno relaxa. E querendo ou não, o aluno tem que ter uma avaliação fria, ele e o papel, para ver o que que ele está aprendendo. Por que ele vê que tem tanta chance, tanta chance, para que que ele vai ter que se preocupar. A gente discute isso

aqui, eu brigo com isso o tempo todo, mas eu sou voz vencida né. Então a gente tenta amenizar isso. Hoje eu vou falar até isso com eles, eu vou mandar uma pequena avaliação do que eles estão fazendo hoje, para ver como que eles se comportam, trabalhando isoladamente, quietos, sem pesquisar, sem olhar em nada. Ano passado eu fazia isso com meu colega de geometria espacial, então a gente fazia isso, vamos combinar? Vamos. Então semana que vem vamos dar uma avaliação, só umas duas três questões, só para ver como que eles se comportam perante uma avaliação fria. Tá faltando isso. Por que ele vai estar sempre dependendo de uma consulta. Não pode pensar nele só aqui dentro mas também lá fora, e quando ele for fazer um concurso?

##### *(5) Papel do professor*

O professor é uma peça essencial no processo de aprendizagem do aluno. Ao se conhecer o papel e conduta adotada por esse profissional em uma instituição, conseguimos compreender muito sobre o ensino estabelecido em um espaço escolar. Assim, essa categoria se torna significativa para a discussão acerca do ensino de Química estabelecido nas três escolas investigadas.

###### *(a) Escola Waldorf*

Na entrevista questionamos a docente a respeito do papel do professor das Ciências da natureza na escola Waldorf. Em sua resposta, a entrevistada aponta que vê o professor das escolas Waldorf com uma única conduta, não havendo diferenciação na postura do professor das Ciências em particular. E assim, destaca de uma forma mais geral qual seria o papel principal do professor desta instituição:

Eu não sei se o professor da área de Ciências tem outra conduta. Eu acho que o professor tem que ter a conduta nas áreas de Ciências, humanas, exatas, do que for, acho que na verdade tudo são Ciências. O papel do professor eu acho que é um pouco compreender esse aluno que ele tem diante de si, na fase de evolução que ele está e tentar ajudá-lo a se compreender a partir das disciplinas né, adquirir esse conhecimento, que o objetivo da escola também é esse conhecimento e assim, dar passos evolutivos em cima disso.

Na primeira fala da docente a respeito do papel do professor, percebemos a preocupação que ela possui com a formação do aluno como pessoa. Em seguida àquele trecho, Helena destaca: “então, o professor tem um papel não só de transmissor de

conhecimento, esse também, mas eu acho que é um pouco até de tentar compreender esse aluno e dar um apoio nessas dificuldades que vem”.

Ao longo da entrevista e durante a época observada notamos uma professora compromissada com o preparo e execução de suas aulas, que conhece seus alunos e suas particularidades, que tem domínio de conhecimentos de diversas áreas do saber. Constatamos ainda uma relação entre professor e aluno de cumplicidade, respeito e carinho. Esses mesmos valores foram notados também na postura do aluno e do professor para com a escola e a pedagogia Waldorf.

O professor desta instituição assim como qualquer professor tem um papel essencial na aprendizagem dos estudantes. A formação específica dada a esse profissional, entretanto, se diferencia da formação tradicional. Isso porque este sujeito requer conhecimento, aceitação e comprometimento com a pedagogia Waldorf e os preceitos antroposóficos. Além da matéria a ser lecionada, o professor precisa abordar esse saber de forma consciente frente à classe. Piloni (2008) destaca alguns aspectos que devem predominar no professor dessa instituição para que ele se torne um bom educador:

Espera-se que tenha um conhecimento profundo do ser humano, o que inclui o conhecimento da Antroposofia e do desenvolvimento do ser humano através dos setênios; que o seu comportamento social em relação aos alunos tenha como base o amor e que ele apresente qualidades artísticas, não necessariamente que seja um pintor, músico ou poeta, mas que desenvolva a fantasia e criatividade que caracterizam o verdadeiro artista (p. 35).

#### (b) Escola da Ponte

O professor tem um papel essencial em qualquer escola, o que não difere na experiência da Ponte. Muitas vezes referido pela escola como orientador educativo, esse sujeito tem um papel autônomo, diferente do tradicional e bem desafiador. O que requer desse profissional, trabalho coletivo entre os demais profissionais da instituição, mas também com o aluno e os demais funcionários da escola; reflexão acerca dos diferentes aspectos que constituem a escola e as incertezas com as quais estão se deparando. Na entrevista, procuramos investigar mais acerca do papel do professor na Escola da Ponte, em específico, o da Química. A respeito disso, Renato afirmou que:

É um papel diferente das outras escolas. Aqui eu acho que o papel mais importante do professor de Química tem que ter é motivá-los através da ligação entre aquilo que eles estudam na teoria com aquilo que eles

vivem na prática. Quanto maior for a ligação entre aquilo que eles estão a estudar e aquilo que eles vivem no dia a dia acho que mais facilmente eles se interessam e mais facilmente eles entendem a importância que a Química tem na sua vida. Por exemplo, coisas simples como explicar que todo o plástico existe graças a Química e eles ficam surpreendidos “Ah não tinha pensado nisso”. [O professor refere a fala do aluno]. Acho que quando conseguimos mostrar a importância que a Química tem no dia a dia deles, eles realmente percebem que a Química tem significado.

O professor afirma ainda que ele tem o papel importante de acompanhar as pesquisas dos estudantes. Apesar dos alunos dirigirem sua aprendizagem, Renato pondera que o professor deve estar ali para garantir que a escolha de temas seja feita de forma sensata, que o aluno opte por conhecimentos que sejam possíveis de serem estudados. Na fala do entrevistado, esses pontos estão mais esclarecidos e exemplificados:

Um aspecto que eu tenho sempre muita atenção, por exemplo, um aluno não pode compreender reações Químicas se não tiver trabalhado moléculas. Portanto, isso é um aspecto que nós também temos que ter sempre atenção. Quando o aluno mostra interesse “Ah professor, eu gostava de perceber melhor as reações Químicas” (AL), é importante que o orientador esteja presente e diga “Olha, mas já sabes o que que é uma molécula?” (PF). “Ai não” (AL). “Ai então vamos primeiro perceber o que é uma molécula e depois vais conseguir perceber o que é uma reação Química” (PF). E esse trabalho também tem que ser feito com eles, porque eles têm sempre motivações e interesses daquilo que ouvem, daquilo que veem na internet, que ouvem nos jornais, nas notícias, mas é preciso também leva-los a buscar bases que são fundamentais para depois conseguir compreender aquilo que gostam de estudar.

Ao longo das observações dos círculos de estudo, percebemos um grande comprometimento do professor com o aluno, como foi apontado em outro tópico deste capítulo. A todo momento, os alunos solicitam ajuda do professor e ele os auxilia com bom humor, carinho e atenção. É nítido que os alunos possuem afinidade com o entrevistado. O mesmo se percebe com outros professores que circulavam nos espaços educativos. Notamos, portanto, uma relação de cumplicidade entre os alunos e os professores. Percebemos que os alunos se sentem muito à vontade nos espaços, em suas pesquisas, o que é um ponto muito importante de enfatizar.

Diante das observações realizadas e do que foi discutido em entrevista, julgamos importante retratar ainda que percebemos um profissional diferente na Escola da Ponte, com grande autonomia, que discute e reflete sobre o ensino e sua prática. A respeito da autonomia, Canário (2004) reconhece que ela está, de fato, muito presente na

Escola da Ponte, não só na fala desses docentes, mas principalmente na ação que acontece há muito tempo nessa instituição.

Notamos ainda um professor que reconhece pontos importantes na escola, como foram discutidos aqui, como a preocupação com uma avaliação mais justa, uma aprendizagem individual e que atenda às limitações de cada sujeito, se preocupando também com o aprender a trabalhar “em equipa”. Mas também, um docente que reconhece limitações neste projeto, apontando questões que deveriam ser mais bem trabalhadas. Em geral, um profissional que reconhece seu esforço e se mostra feliz com sua prática e com o trabalho que realiza. A satisfação profissional é muito importante no âmbito educacional, pois muitos docentes, principalmente da educação básica, cada vez se encontram mais desmotivados frente a sua profissão.

#### (c) Escola Montessori Meimei

Sobre o papel do professor na escola Meimei, Maurício discorre que:

Bem, isso ai é um conflito que eu tenho. Por que não existe uma experiência Montessori para o ensino médio até agora. Nós que estamos construindo, lapidando esta experiência. Então, você viu que os alunos têm uma dificuldade, qualquer obstáculo eles já param e vem a mim. Eles não são capazes de procurarem nos livros primeiro e se eu não entender, eu vou procurar o professor. Então não tem como eu chegar em Química e falar vamos falar de termoquímica dá uma lida ai. Não tem como, você tem que orientar ele primeiro. Eles precisam dessa orientação. Então eles precisam dessa orientação, eles precisam do quadro. Acabou, entendeu? Vamos para os exercícios, porque ai você vai caso a caso, você entendeu melhor que ele, ela não entendeu e ai você vai trabalhando.

Durante toda a entrevista, notamos na fala do professor Maurício uma visão de ensino ainda muito convergente com o ensino tradicional, adotado nas escolas em geral, o qual enfatiza uma abordagem conteudista e a necessidade de avaliações condizentes com exames de seleção. Apesar da pedagogia Montessori não trabalhar na maior parte do tempo com aulas, mas sim com atividades individuais e em grupo e discussões coletivas entre professor e aluno, notamos na fala do professor entrevistado a relevância dada por ele à realização de aulas expositivas. Nesse processo, como foi discutido em tópico anterior, ao detalhar uma aula observada, o professor Maurício sente a necessidade de sair daquele espaço que caracteriza o ensino Montessori e ir para o

laboratório para dar aulas expositivas. Essas ações acontecem em mais momentos, como foi afirmado pelo próprio professor em entrevista.

## **5.2. As percepções de alunos Waldorf, Montessori e da Escola da Ponte frente ao saber químico: um enfoque para as relações com as Ciências e a sociedade**

Dentre os nossos objetivos de pesquisa, almejamos conhecer como o aluno de uma escola Waldorf, de uma escola Montessori e da Escola da Ponte, dos anos fundamentais, que já estão em contato com os conhecimentos químicos, veem esse saber e sua relação com as demais Ciências e com a sociedade. Neste caminho, procuramos ainda, de forma mais geral, investigar como esse sujeito compreende o conceito de reações Químicas em seu aspecto mais simples. Um conhecimento básico e essencial para os anos iniciais de introdução dessa Ciência.

Dessa forma, transcrevemos as entrevistas com os alunos e trazemos as discussões dos resultados em categorias que foram definidas a priori em relação ao roteiro de entrevista utilizado. Nas análises dos resultados, em diferentes momentos identificamos os alunos utilizando nomes fictícios. As categorias eleitas foram: (1) Visão sobre Ciências; (2) Visão sobre Química; (3) Visão sobre a ocorrência de uma reação Química; (4) Relação da Química com outras Ciências; (5) Relação da Química com a vivência do aluno e a sociedade; (6) Aspectos gerais sobre o ensino de Química. Em algumas destas categorias se fez necessário ainda, a formação de subcategorias a posteriori. Em cada categoria, os resultados serão discorridos separadamente para cada escola investigada.

### *(1) Visão sobre Ciências;*

No roteiro da entrevista apresentamos duas questões que permitiram compreender um pouco sobre a visão que os alunos possuem acerca das Ciências da Natureza. Cabe ressaltar que não tivemos a intenção de aprofundar essa visão em termos dos estudos sobre a natureza do conhecimento científico, mas sim, uma percepção mais geral sobre as concepções prévias dos alunos acerca desses conhecimentos. Diante disso questionamos os alunos entrevistados: *Você gosta de Ciências? Quando você pensa em Ciências o que lhe vem à cabeça?*

A partir das respostas dos alunos nos três ambientes escolares investigados, emergiram as seguintes subcategorias, que serão discutidas neste momento: Ciências associada à realidade; Ciências associada a conteúdo e disciplinas; Ciências associada à natureza; Ciências associada à prática experimental e ao laboratório.

(a) Escola Paineira Waldorf

- Ciências associada à realidade;

Essa categoria emergiu a partir das respostas dos alunos para a primeira questão referente ao gosto pelas Ciências. Dos dez estudantes, nove afirmaram gostar de Ciências, desses, três deram como justificativa o fato de poderem “vê-la” em sala de aula. Temos, portanto, o interesse do aluno pelo saber científico associado a uma perspectiva real e prática. Segue alguns trechos da entrevista:

Assim, Ciências fora da escola é livro, **aqui a gente pode ver**, eu prefiro na escola, eu acho mais legal. (Laís) (Grifo nosso)

Assim, eu gosto das experiências, que são interessantes, mas eu imagino que se eu estudasse em outra escola, não ia ser tão legal quanto é aqui sabe. Aqui é legal por que **a gente faz né, pode viver isso**, é bem legal. (Henrique) (Grifo nosso)

Por que **a gente vê o que a gente conhece hoje, na vida comum**, de um jeito diferente. (Gabriel) (Grifo nosso)

Essas respostas estão vinculadas a maneira em que os conhecimentos científicos são trabalhados em sala de aula na escola Waldorf. Como vimos anteriormente, essa escola utiliza para a abordagem dos conhecimentos, temas próximos da vivência do estudante, realizando muitos experimentos. É notável na fala da Laís e do Henrique, que eles acreditam que as demais escolas não trabalham as Ciências da Natureza sob essa perspectiva. Neste ponto, estão se referindo às escolas de ensino tradicional que se constituem em maioria no Brasil.

Ainda acerca da questão sobre o gosto pelas Ciências, um aluno justificou seu apreço por essa área de conhecimento, ao fato do pai compreender muito sobre Ciências e ensiná-lo, bem como, por ter sido um “bom aluno” nesta disciplina durante o período que estudou em outra escola. Outro estudante deu como resposta a afinidade com Ciências. No geral, entretanto, uma parte significativa de alunos (4), não soube justificar



o gosto declarado pelas Ciências. Por fim, um aluno disse que depende da Ciência, mas não se justificou.

- Ciências associada a conteúdo e disciplinas

Essa categoria emergiu nas respostas de oito alunos. Ao se referirem às Ciências, os estudantes declaram alguns conteúdos de disciplinas ou às próprias disciplinas em si. Como exemplo de conteúdos temos “ácido e base”, “reino animal, vegetal e fungi”, corpo humano, e quanto às disciplinas, foram citadas a Astronomia, a Química e a Biologia. A resposta de Arthur se adequa a essa categoria:

Vem na minha cabeça os reinos e filos, Reino Animal, Monera, penso nas bactérias, nos reinos Fungi. Primeira coisa que vem na minha cabeça são os reinos porque na minha outra escola, eu estudei muito os reinos, aí o que tem na minha cabeça é isso.

A fala de Arthur nos chama a atenção. Este aluno estudava em uma escola pública da cidade e há dois anos passou a estudar na escola Waldorf, assim, ele teve contato com a disciplina de Ciências no ensino fundamental ainda na outra escola. Apesar de já estar a dois anos na escola Waldorf, percebemos que sua convicção sobre Ciências é fortemente associada aos conhecimentos biológicos vistos na outra escola.

- Ciências associada à natureza;

Essa categoria emergiu das duas perguntas descritas anteriormente. Quando dizemos Ciência associada à natureza, estamos nos referindo a respostas dos alunos como: plantas; natureza; animais, água. Essa categoria aparece na fala de quatro alunos. Novamente, cabe ressaltar que a relação que o aluno estabelece entre Ciência e natureza, é algo bem comum, afinal, estes são temas bem presentes no currículo das Ciências da Natureza.

- Ciência associada à prática experimental e ao laboratório;

Esta categoria é perceptível na fala de cinco alunos quando discorrem sobre o que vem na cabeça quando pensam em Ciências. Neste momento, quando nos referimos à visão de Ciências atrelada ao laboratório, estamos nos referindo a respostas em que esse

espaço e os experimentos científicos são destacados pelos entrevistados. Dentro desta categoria consideramos ainda as respostas de alunos com uma visão estereotipada do cientista como explosões, como algo de “doido”. Segue alguns trechos das entrevistas dos alunos que permitiram emergir essa categoria:

Ah, corpo humano, vem **explosão, erlenmeyer**, aqueles **potes, tubos** que vão rodando. É isso, penso em uma coisa **bem doida**. (Henrique) (Grifo nosso)

Ciências? Como que eu vou explicar. Sabe aquele negócio de sangue, um monte de bolinha grudada, sabe? Eu não sei o nome disso, mas eu fico imaginando isso, um monte de **cara vestido de branco, misturando** um monte de coisa, **descobrimo** com aquele **microscópico**. (Beatriz) (Grifo nosso)

**Solução e erlenmeyer**. (Gabriel) (Grifo nosso)

Ah, Ciências e Química geralmente quando fala eu penso em **erlenmeyer**, alguma **fórmula vermelha** ou de outra cor assim, geralmente eu penso nisso, **tubo de ensaio**. (Rafael) (Grifo nosso)

Sei lá, no laboratório. (André)

A partir das respostas dos alunos foi possível perceber alguns elementos característicos de suas ideias sobre a Ciência e o fazer Ciência. Notamos a preponderância dada pelos estudantes ao caráter experimental. Isso provavelmente é justificado pela ênfase na experimentação das aulas Waldorf. Na época de Química, por exemplo, foram poucos os dias em que não houve experimentos em sala de aula, além disso, era bem comum a realização de mais de um experimento por aula.

Uma resposta que não se enquadra em nenhuma dessas categorias é a de Rafael, que mostra uma dificuldade em compreender o que é Ciências:

É eu penso em Química isso. Porque Ciências, eu não sei exatamente o que é Ciências.

#### (b) Escola da Ponte

As categorias discutidas emergiram das respostas dos alunos para as duas perguntas do questionário associado à visão de Ciências, e ao gosto por esta área do conhecimento.

- Ciências associada à realidade

Essa categoria esteve presente na resposta de apenas um entrevistado. Esse sujeito afirma que ao pensar em Ciências, lhe vem questões sobre a realidade e a necessidade de compreendê-las. Segue a fala do entrevistado:

Vem uma realidade que está a nossa volta que nós tentamos compreender o que está ao nosso redor. (Lucas)

- Ciências associada a conteúdo e disciplinas

Essa categoria foi a mais presente nas respostas dos alunos. Ela é observada na fala de cinco dos seis alunos entrevistados, em pelo menos uma das duas questões. Como conteúdo foram citados os ecossistemas, os sistemas e o corpo humano. Uma aluna que refere ao corpo humano, declara ainda que o ensino das Ciências permite aprender coisas novas. Notamos assim, como na fala dos alunos Waldorf, temas mais próximos ao estudo da Biologia. De fato, como disciplinas, foram citadas pelos alunos a Biologia e a Físico-Química como Ciências.

Os alunos da Ponte se referem à Físico-Química de forma conjunta, porque em seu currículo, a Química e a Física são referenciadas como uma única disciplina, todavia, seus conhecimentos são trabalhados de forma separada. Os saberes biológicos, por sua vez, estão introduzidos na disciplina de Ciências Naturais, assim denominada pela escola, que compreende além dos conhecimentos dessa área, saberes da Geologia.

Porém, é necessário problematizar que, nas respostas dos alunos, eles demonstram compreender que as Ciências são as Ciências naturais, que engloba a Biologia, a Física e a Química seriam saberes de outra disciplina. Esse conflito pode ser percebido em algumas falas dos alunos:

Ciências ou Físico-Química? (Carlos)

Gosto. Porque, em relação às Ciências gosto por causa dos ecossistemas, os animais, etc. Físico-Química também gosto porque tem um pouco das experiências, eletricidade, coisas assim, é uma coisa interessante, não é como algumas disciplinas que eu não gosto. (Carlos)

Sim. É uma disciplina muito divertida. Físico-Química e Ciências são as duas, pra mim, das melhores porque físico-Química tem as experiências que se fazem no laboratório e eu gosto muito. E em Ciências trabalho a terra e isso tudo e eu gosto por causa disso. (Bruno)

Além disso, nas falas é possível percebermos o caráter experimental atribuído à disciplina Físico-Química. Mais à frente iremos discutir sobre essa concepção dos alunos.

- Ciências associada à natureza

Esta categoria está relacionada a palavras que foram citadas nas respostas de dois alunos. São elas: plantas e animais. Em algumas respostas dos alunos, mais de uma categoria foi observada. Esses resultados reforçam a atribuição pelos alunos de temas estudados na Biologia às Ciências da Natureza. De fato, os temas destacados são assuntos pertencentes sim ao estudo das Ciências da Natureza de forma geral, porém, eles podem e devem ser trabalhados sobre diferentes perspectivas e áreas, não somente a partir da Biologia. Por exemplo, podemos dar um olhar mais químico para as plantas, discutindo sobre a fotossíntese e as diferentes reações Químicas e substâncias Químicas que compreendem esse processo, dentre tantas outras perspectivas de abordagens.

- Ciência associada à prática experimental

Esta categoria esteve presente na fala de dois alunos. A referência à experimentação aparece mais quando os alunos discutem sobre a Química, mais à frente mostraremos isso. Segue a fala de um entrevistado:

Ah, por exemplo, as experiências com químico<sup>30</sup>, experiências com reações Químicas, por exemplo, que eu trabalhei e gostava de fazer.  
(Bruno)

(c) Escola Meimei Montessori

Dos oito alunos que participaram da entrevista, apenas dois não deram respostas semelhantes para as duas questões sobre a visão de Ciências. Um deles não soube responder à segunda questão. Das respostas emergiram as seguintes categorias:

---

<sup>30</sup> Vale ressaltar que no português de Portugal *Químicos* ou *Químicas* é a maneira em que se referem às substâncias. Por exemplo: “quando um químico se mistura com outro químico pode ou não haver reação”. O que pode ter causado confusão durante a entrevista com os alunos.

- Ciências associada a conteúdo e disciplinas

Foi a categoria mais citada, cinco alunos referiram a Ciência a algum conteúdo ou disciplina. Como conhecimentos citados temos: estudo do corpo humano, dos seres vivos, dos sistemas solares, referentes à disciplina foi citado, a Química, a Biologia, a Física e a Matemática. Segue a fala de dois alunos, que representam esta categoria:

Gosto, um pouco. Sei lá, acho que a parte que eu mais gosto é estudar o corpo humano, saber para que cada coisa serve. (Caio)

Sim. É legal, porque a gente aprende mais sobre os seres vivos sabe, e aí depois a gente vai aprofundando mais, teoria, sabe, isso é legal. (Paula)

Dentro desta categoria ainda chama a atenção a fala de Guilherme, que destaca que:

Sim. Eu gosto de Ciências porque é uma matéria muito interessante, tipo estudar o corpo humano, estudar até lá no começo do sexto ano, os sistemas solares. E sempre desde a agrupada IV, terceiro e quarto ano, a gente sempre viu conceitos de Química, de biologia, de física, só que lá, naquele momento, a gente não sabe disso. Eu lembro de uma coisa que aconteceu na minha aula, quando falaram disso para a gente, só depois que eu me toquei que tudo que eu tinha visto era conceitos disso.

Guilherme destaca que os saberes da Química, Física e Biologia são trabalhados numa perspectiva mais integrada em anos anteriores, só que sem saberem disso. Quando questionamos a uma funcionária da escola responsável pela organização da mesma, ela nos informou que a Química mesmo eles viam no nono ano, alguns aspectos muito pontuais eram trabalhados nas agrupadas, o que não caracterizava um ensino de Química propriamente dito. No tópico anterior a esse capítulo, quando discutimos as observações feitas na agrupada, foi possível notarmos uma dessas abordagens pontuais, que é a discussão de alguns elementos químicos.

- Ciências associada à natureza

Foi a segunda categoria mais citada, manifestada na fala de quatro alunos. Segue a fala de alguns alunos que representam esta categoria.

Sim. Porque gosto de estudar a natureza, a origem de tudo sabe. Acho muito bacana. (Samuel)

Natureza e animais. (Mariana)

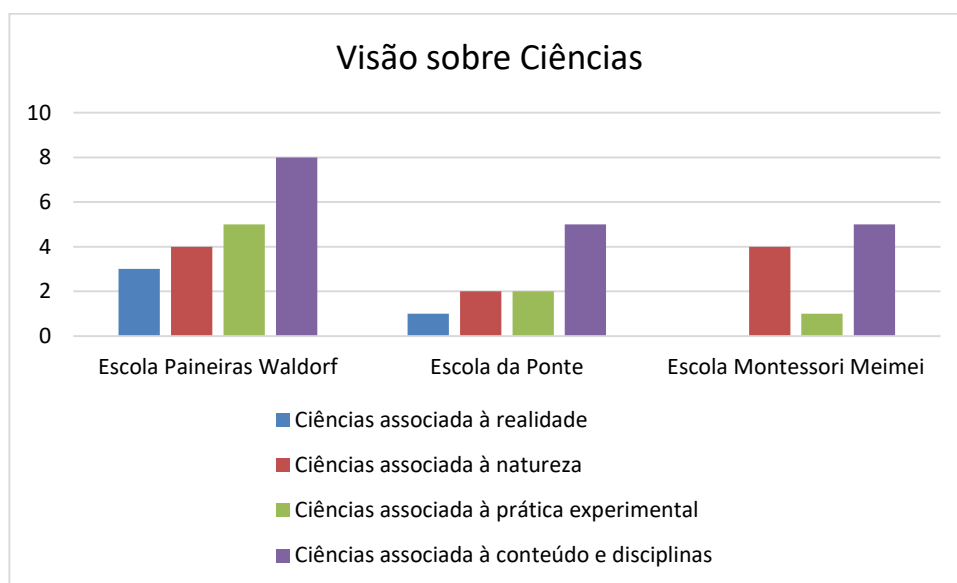
- Ciências associada à prática experimental

Esta categoria foi citada por apenas uma aluna. O que foi uma surpresa, pois os alunos têm o costume de realizar experimentos no laboratório de Ciências da escola, inclusive mais à frente veremos que um dos aspectos mais citados pelos alunos, referente ao que mais gostam nas aulas de Química da escola, foi as atividades práticas. Segue a fala da única aluna:

Ah gosto. Eu sempre gostei de ver experimentos, meu irmão também ele gostava e eu via ele fazendo, acabei gostando. Não é uma matéria que eu ache tão difícil. É uma matéria que eu gosto de prestar atenção na aula. (Poliana)

Diante das discussões, o gráfico a seguir apresenta um balanço das categorias mais citadas e menos citadas pelos alunos das três escolas investigadas.

Gráfico 1 - Categorias citadas pelos alunos da Paineira escola Waldorf, Escola da Ponte e Escola Montessori Meimei às duas questões sobre visão e gosto pelas Ciências



Fonte: Dados da Pesquisa

É possível notarmos em comum às três escolas, uma preponderância da categoria ‘Ciências associada a conteúdo e disciplinas’ na fala dos alunos, bem como a

associação à natureza aparecendo significativamente também nas três instituições. A categoria ‘Ciências associada à realidade’ se mostra ausente na Escola da Ponte e pouco expressiva na Escola Montessori Meimei. A categoria ‘Ciências associada a prática experimental’ aparece nas três escolas, sendo mais significativa na Escola Paineira Waldorf e na Escola Montessori Meimei, que demonstraram nos resultados apresentados, utilizar a experimentação com mais frequências no ensino das Ciências da Natureza.

(2) *Visão sobre Química;*

Na questão três do roteiro, questionamos aos alunos sobre o que vinha à sua cabeça quando pensavam em Química. As respostas dos alunos, em geral, se assemelharam às subcategorias estabelecidas na categoria anterior *Visão sobre Ciências* e serão detalhadas aqui.

(a) Escola Paineira Waldorf

Os resultados mostram diferentes aspectos sendo citados em uma mesma resposta pelos alunos. Dessa forma, o número de estudantes e respostas não coincide. Para as respostas foram construídas subcategorias, mostradas na tabela a seguir.

Tabela 1 - Categorias emergentes nas falas dos alunos Waldorf a respeito da sua visão sobre Química

<b>Categoria</b>	<b>Frequência</b>
Química associada à prática experimental	5
Química associada a explosões	5
Química associada ao conteúdo	4
Química associada à mídia	1

Fonte: Dados da Pesquisa

A respeito da categoria ‘Química associada ao conteúdo’, temos um saber em comum na fala dos quatro alunos, o conceito de Ácido e Base. Este é um conteúdo que foi abordado com essa turma no sétimo ano na época de Química e que ficou bem presente nos conhecimentos dos estudantes.

(b) Escola da Ponte

Os alunos deram respostas curtas e diretas, estando a maioria delas, associada a duas categorias básicas semelhantes às retratadas na visão sobre Ciências. Novamente, em uma mesma resposta, foi possível notar mais de uma categoria. São elas: *Química associada a conteúdo*, citada por duas alunas e a *Química associada à prática experimental*, citada por quatro alunos.

Na primeira categoria, como conteúdo foram citados os sistemas elétricos, o sal e ainda, contas matemáticas. Em seguida, temos trechos das falas que remetem à segunda categoria:

As experiências. (Bruno)

Experiências com químicos e pronto, é basicamente isso. (Letícia)

Em experiências com aqueles frascos. (Carlos)

Dando continuidade às respostas, temos ainda a de Lucas, que não se enquadra nas duas categorias:

Bom, elementos, o principal elemento penso nos elementos que fazem parte do nosso universo. Tentar compreendê-los.

Lucas associa a Química a elementos do universo e a necessidade de tentar compreender esses elementos, notamos todavia, que o termo elementos apontado, refere à algo maior e não aos elementos químicos.

(c) Escola Meimei Montessori

A partir das respostas emergiram subcategorias que estão apresentadas na próxima tabela:



Tabela 2 - Categorias emergentes nas falas dos alunos Montessori a respeito da sua visão sobre Química

<b>Categoria</b>	<b>Frequência</b>
Química associada à prática experimental	1
Química associada ao conteúdo	5
Química associada à mídia	2

Fonte: Dados da Pesquisa

Como conteúdo químico foram citados: moléculas, substâncias Químicas, estados físicos da matéria, tabela periódica, misturas homogêneas e heterogêneas e métodos de separação de misturas.

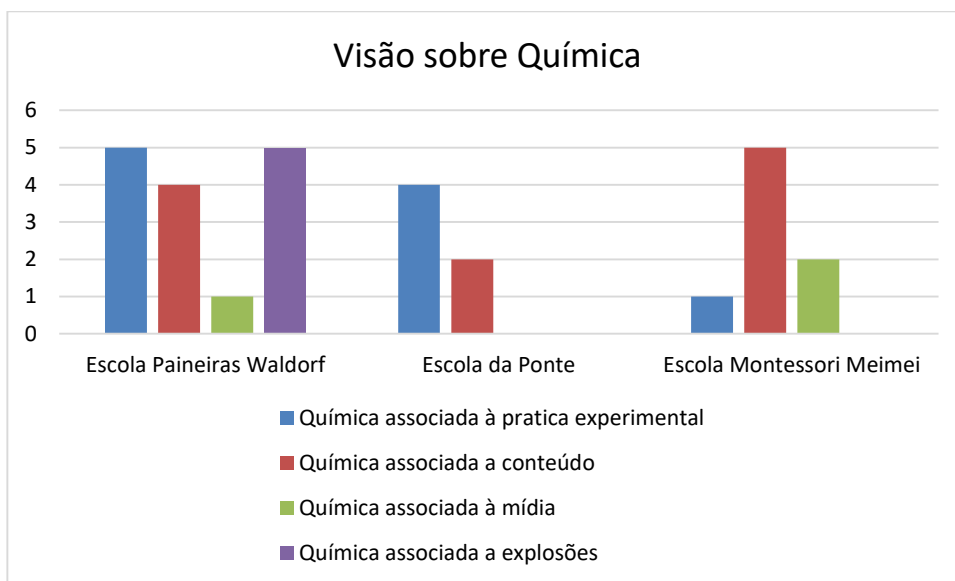
A respeito da última categoria da tabela, os dois alunos deram respostas semelhantes, se referindo à substância Química metanfetamina utilizada numa série de televisão, *Breaking Bad*<sup>31</sup>. Essa associação da Química a séries de televisão, filmes, desenhos, é muito frequente nos discursos dos alunos e da sociedade em geral, caracterizando as visões de senso comum da Ciência.

Frente às discussões deste tópico, o gráfico a seguir apresenta um balanço das categorias mais citadas e menos citadas pelos alunos das três escolas investigadas a respeito da visão de Química. Nele podemos notar a relação entre a Química e a prática experimental mais frequente nas falas dos alunos da Waldorf e da Montessori, novamente nas escolas em que a experimentação ocorre de maneira mais significativa. Outro aspecto que manteve frequente na fala dos alunos das três instituições foi a relacionada ao conteúdo.

---

<sup>31</sup> *Breaking Bad* é uma série de televisão norte-americana que retrata a vida de um químico, que abraça uma vida de crimes, produzindo metanfetamina, para pagar suas dívidas e dar uma boa vida aos seus filhos. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Breaking\\_Bad](https://pt.wikipedia.org/wiki/Breaking_Bad). Acessado em setembro de 2017.

Gráfico 2 - Categorias citadas pelos alunos da Paineira escola Waldorf, Escola da Ponte e Escola Montessori Meimei sobre visão de Química



Fonte: Dados da Pesquisa

Por fim, é relevante destacarmos para duas categorias, a 'Química associada a explosões' que apareceu só na fala dos alunos Waldorf, e a 'Química associada à mídia' que apareceu na fala de alunos de duas escolas. Ambas categorias são comuns na fala de alunos do Ensino Fundamental e Médio em geral, sendo concepções atreladas ao senso comum.

#### *Visão sobre a ocorrência de uma reação Química*

Dentre os possíveis saberes químicos, optamos por investigar a abordagem do conceito de reação Química. Este é um conhecimento que perpetua e explica diversos acontecimentos ao nosso redor, além de ser um saber central na Química. No entanto, os alunos apresentam um conhecimento bem diferente do que é aceito pela comunidade científica (ROSA e SCHNETZLER, 1998).

Como destaca Mortimer e Miranda (1995), por ser um conceito de grande generalidade e extensão, os estudantes não conseguem estabelecer relações entre diferentes fenômenos. Frente ao que retratamos, o conceito de reação Química se mostra uma problemática que deve ser repensada pelo professor, desde as primeiras abordagens da Química e seus saberes em sala de aula. Assim, justificamos a escolha por esse tema durante a entrevista com os alunos.

Isto posto, esta categoria foi construída a priori a partir da questão levantada no roteiro de entrevista: *O que acontece quando ocorre uma reação Química? Dê um exemplo.* O que possibilitou constatar algumas concepções gerais dos alunos acerca desse saber químico.

(a) Escola Paineira Waldorf

As respostas foram agrupadas em subcategorias, emergentes nas falas dos alunos. Como pode ser visto na tabela a seguir:

Tabela 3 - Categorias emergentes nas falas dos alunos Waldorf a respeito da sua visão sobre o processo de reação Química

<b>Categoria</b>	<b>Frequência</b>
Fatores que indicam a ocorrência de uma reação Química	4
Processo de transformação/mudança	5

Fonte: Dados da Pesquisa

Segue alguns trechos das falas dos alunos que remetem à categoria ‘Fatores que indicam a ocorrência de uma reação Química’:

A coisa tipo muda, às vezes expande ou diminui, muda de cor, fica quente. (Laís)

Algum produto químico entrou em contato com alguma coisa e mudou de cor, ou deu aquelas bolhinhas. (Isabela)

Deve borbulhar, explodir, sair fumaça. (Beatriz)

A seguir temos algumas falas dos alunos que remetem à segunda categoria da tabela anterior:

AL: Ah, não sei, está transformando, mudando.

PQ: Mudando o que?

AL: O objeto, ahn, as substâncias. (André)

Uma transformação, uma mudança do que tem ali que tá virando outra coisa. (Rafael)

Ah eu acho que tipo as duas coisas que se misturaram, elas se juntam né? Mudando a estrutura. (Gabriel)

Dos dez alunos entrevistados, nove conseguiram dar exemplos de reações Químicas. A ideia de solicitar um exemplo ao aluno era investigar se ele consegue atribuir uma situação à definição trazida na entrevista. Segue alguns exemplos citados pelos entrevistados:

Meu cabelo, quando ele vai crescendo, ou quando muda de cor, quando a luz do sol bate nele quando vou pra praia e aí fica bem mais claro, mais quebrado. (André)

É, que nem o amido, quando a gente pingou o iodo no amido e naquelas frutas, eles mudaram de cor. (Isabela)

Cozinhar. (Gabriel)

Sei lá, (pausa) eu acho que quando acontece uma reação Química me vem sei lá, um exemplo que mostra na televisão, a combustão. (Elisa)

A abordagem dos conhecimentos científicos na pedagogia Waldorf é bastante centrada na observação do fenômeno, durante a realização de experimentos. Neste momento de observação, uma etapa crucial é a percepção sensorial, na qual o aluno deve utilizar de seus sentidos para detalhar o fenômeno da melhor forma possível, retratando detalhes acerca da cor, cheiro, textura, entre outros aspectos. Portanto, é natural que os alunos tenham mencionado os fenômenos com riqueza de detalhes.

No entanto, o conceito de reação Química deve ser bem trabalhado com esses alunos Waldorf, de forma que a visão desses sujeitos acerca desse conhecimento não venha a se vincular apenas aos sentidos perceptíveis, ficando presas ao nível macroscópico. O que é comum na percepção da maioria dos estudantes (MORTIMER e MIRANDA, 1995).

O fato de alguns alunos perceberem que a substância inicial em uma reação Química não é igual a final é um aspecto muito significativo. Um ponto que chama também a atenção nessas respostas é a questão de explosão que aparece na fala de dois alunos. A associação da Química a explosões é um aspecto bem comum na percepção dos alunos. O problema está quando essa relação leva a uma visão da Química apenas como algo maléfico, perigoso. É necessário que os alunos compreendam as diferentes perspectivas dos saberes químicos, como uma Ciência que obviamente não é neutra, na medida em que é produzida por seres humanos, nem tampouco é intrinsecamente boa ou má. Como todo conhecimento a sua utilização é que irá gerar um caráter de valores.

Nos exemplos de reações Químicas destacados, percebemos que alguns alunos relembram atividades que aconteceram em sala de aula, já outros conseguem apontar situações bem próximas de sua vivência. Ainda sobre os exemplos, três estudantes apontaram além de processos químicos, também processos físicos como evaporar e aquecer a água. Como destacam Mortimer e Miranda (1995) essa é uma confusão bem comum entre os alunos. O que chama a atenção é que esses três estudantes que citaram transformações físicas são exatamente três, dos cinco, que definiram a reação Química como uma mudança, uma alteração da substância. Desta forma, percebemos que apesar de trazerem essas definições, o conceito de reação Química ainda não está bem formado entre esses estudantes.

Em uma perspectiva geral, os exemplos trazidos pelos alunos são muito interessantes, pois apontam situações próximas de sua vivência. O que nos leva a entender que ele percebe a Química ao seu redor, isto é enfatizado em vários momentos da entrevista. Todavia, esses resultados nos levam a um repensar, visto que os mesmos alunos que trazem exemplos tão ricos, são aqueles que quando questionados sobre o que pensam sobre Ciência e Química, trazem definições deturpadas do senso comum, como associação à uma prática experimental simplória, a “coisas doidas e explosões”. Essa incoerência pode ser notada por exemplo na fala do André, que ao discorrer sobre o que pensa sobre Química, responde “Ah, sei lá, no laboratório”, e ao dar um exemplo para uma reação Química aponta “Meu cabelo, quando ele vai crescendo, ou quando muda de cor, quando a luz do sol bate nele quando vou para praia e aí fica bem mais claro, mais quebrado”.

#### (b) Escola da Ponte

Antes de trazer as respostas dos alunos, cabe ressaltarmos aqui, que dos seis entrevistados, três tinham recentemente trabalhado com saberes que envolviam o tema das reações Químicas. Além disso, cabe lembrar que dos seis alunos, cinco estão estudando os conhecimentos listados para o oitavo ano e um para o nono ano, nos quais a Química, inclusive o tema reações Químicas, são listados nos currículos de Físico-Química da escola a partir do sétimo ano. Assim, esse assunto já foi visto em algum momento pelos estudantes.

Na tabela a seguir, trazemos as subcategorias que emergiram das respostas dos quatro alunos que conseguiram responder à questão. Algumas coincidem com as respostas dos alunos da Escola Waldorf.

Tabela 4 - Categorias emergentes nas falas dos alunos da Escola da Ponte a respeito da sua visão sobre o processo de reação Química

<b>Categoria</b>	<b>Frequência</b>
Fatores que indicam a ocorrência de uma reação Química	1
Associada a explosões	1
Processo de união de substâncias	2

Fonte: Dados da Pesquisa

Em relação aos dois alunos restantes, eles não souberam responder à questão. Um deles ainda tentou dar um exemplo de uma reação Química, mas também não conseguiu, citando um assunto específico da Física. Essa confusão entre as duas Ciências, já tinha acontecido pela mesma aluna em outro momento da entrevista.

A seguir temos trechos das falas de dois alunos que remetem a duas categorias da tabela anterior.

Eu não sei bem explicar, eu acho que, pronto, quando se junta um químico com outro, acho que sofre reação Química. Começa a, não sei explicar, também acho que começa a efervescer, pronto. (Letícia)

Uma reação Química? Ahn, acho que os químicos, por exemplo, não sei como explicar, mas fazem acontecer qualquer coisa, mas não sei explicar como. Dois químicos juntaram ou batalharam e fez dar vida a outra coisa. (Bruno)

Bruno e Letícia convergem para a mesma percepção sobre reação Química, a união das substâncias Químicas. Bruno vai além dizendo que essa união leva a formação de uma substância nova. E Letícia aponta um aspecto que indica a ocorrência de uma reação Química, a efervescência.

No trecho “Dois químicos juntaram ou batalharam” destacado por Bruno, é perceptível um caráter animista em sua resposta. Como destaca Mortimer e Miranda (1995) nesse tipo de explicação, “se atribui comportamentos típicos dos seres vivos às substâncias. A transformação é muitas vezes vista como a realização de uma certa ‘vontade’ da substância” (p.24). Além disso, os autores apontam que é comum também que os alunos expliquem esse processo como uma transmutação, em que uma substância

vira outra, sem compreender que ocorre uma interação entre as substâncias levando a formação de substâncias diferentes. Nas respostas de Letícia e de Bruno percebemos esse aspecto quando destacam que “junta um químico com o outro” ou “fez dar vida a outra coisa”.

Por fim, temos a resposta do Lucas que é bem interessante, pois discorre, de forma breve, sobre diferentes questões que envolvem o assunto reações Químicas. Ele cita alguns fatores que aceleram ou não uma reação Química, fala sobre os catalisadores, sobre a necessidade de uma matéria prima e o que ocorre com ela após uma reação. Ademais, ele consegue dar um exemplo de uma reação Química. Segue a fala do entrevistado:

Muitas vezes depende da reação Química. Por exemplo, tem o alimento e quero conservá-lo, posso baixar a temperatura e faz com que a reação Química seja mais lenta. Se a temperatura for mais alta, o alimento vai se apodrecer mais rapidamente. É um início de uma reação Química. [...] Primeiro tem que ter uma fonte de matéria. Algo que seja possível de ser mudado, alterado e depois, tem que ter vários fatores como a luz, como já falei, a temperatura, os catalisadores, os inibidores, e (pausa), a separação do material, a divisão e às vezes a junção. [...] Bom, por exemplo, (pausa), o fogo eu acho que é uma reação Química. Agora não está a ocorrer muita coisa. Talvez um cubo de gelo a derreter.

A resposta do aluno é bem detalhada e notamos que os aspectos a que se referem está associado aos temas estudados em suas pesquisas. Isso porque, dentre os alunos que forneceram algumas de suas pesquisas para observarmos, estava o material do Lucas. Em suas anotações, é possível perceber todos esses aspectos bem detalhados. Ainda a respeito da fala do Lucas, notamos que apesar de compreender aspectos importantes sobre as reações Químicas, há ainda questões confusas, como pode ser visto no momento de apontar um exemplo de uma reação Química próxima ao cotidiano. Lucas ao invés de destacar uma transformação Química, ele aponta um exemplo de transformação física.

Em geral, percebemos que os alunos apesar de já terem estudado o tema das reações Químicas, eles mostram claramente dificuldades em discorrer sobre esse assunto e inclusive exemplifica-las. No entanto, levamos em consideração, que o conhecimento em torno desse assunto não foi muito explorado, trazendo apenas uma questão, de forma mais geral, o que de fato, não nos permite compreender mais profundamente ou a fundo acerca das ideias dos alunos sobre o tema reações Químicas.

(c) Escola Meimei Montessori

Dos oito alunos, apenas um não soube responder à questão sobre o que acontece quando ocorre uma reação Química. O restante está representado na tabela a seguir:

Tabela 5 - Categorias emergentes nas falas dos alunos Montessori a respeito da sua visão sobre o processo de reação Química

<b>Categoria</b>	<b>Frequência</b>
Associada a explosões	3
Fatores que indicam a ocorrência de uma reação Química	1
Processo de transformação/mudança	3

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao que se refere aos exemplos de reações Químicas solicitados aos alunos, sete conseguiram dar pelo menos um exemplo. Quatro alunos deram exemplos do cotidiano como a combustão, a presença dos gases no refrigerante, a ação de cozinhar, o que enquadra a produção de um bolo, resposta mais específica dada por uma aluna. Dois alunos deram exemplos de mudança de estado físico, como a evaporação da água, o aquecimento da água e o derretimento do gelo.

A confusão conceitual entre transformação física e transformação Química da matéria, é algo já discutido anteriormente neste mesmo capítulo, sendo manifestado na fala de alunos das outras escolas investigadas. É uma abordagem que deve ser mais bem problematizada pelo professor. Por fim, uma aluna citou um experimento que ela presenciou em uma agrupada anterior à dela, segue a fala da Flávia com o exemplo mencionado:

Ah olha, um dia aqui a gente foi na sala dos pequenos e a professora estava fazendo aquela experiência com o vulcão e ai ela estava colocando bicarbonato e tal, e eu acho que isso é uma reação Química, mistura várias coisas.

De uma maneira geral, essa foi uma questão em que os alunos das três instituições tiveram dificuldades e insegurança para responder. Como destaca Nery, Liegel e Fernandez (2006), as diversas limitações dos alunos em compreender o conceito de reação Química, estão atreladas a diferentes conhecimentos mal interpretados, sendo



um deles a incompreensão da reação Química como um fenômeno onde há a formação de novas substâncias a partir dos reagentes de um sistema.

A partir dessas respostas não conseguimos perceber como esses alunos entendem a conservação da matéria, sendo este, um aspecto incompreensível por muitos estudantes. Rosa e Schnetzler (1998) destacam que a incompreensão deste aspecto leva os alunos a não aceitarem e não entender os fenômenos submicroscópicos que o explicam.

### (3) *Relação da Química com outras Ciências;*

A fim de investigar como os alunos das escolas investigadas estabelecem relação da Química com outras disciplinas, no roteiro de entrevista trouxemos o seguinte questionamento: *Os conhecimentos de Química estão relacionados com outros saberes que você aprendeu?* E ainda pedimos que o aluno desse pelo menos um exemplo da relação citada.

#### (a) Escola Paineira Waldorf

Dos dez alunos, nove afirmaram que há relação entre os conhecimentos da Química e outras disciplinas. Um aluno disse “mais ou menos”, mas não soube se justificar. A tabela a seguir mostra as disciplinas citadas pelos estudantes e o número de alunos que a citaram, visto que esses sujeitos não apontaram uma única disciplina.

Tabela 6 - Lista de disciplinas que possuem relação com os conhecimentos químicos na percepção dos alunos Waldorf

<b>Disciplina</b>	<b>Biologia</b>	<b>Matemática</b>	<b>Antropologia</b>	<b>Física</b>	<b>História</b>
<b>Nº de alunos</b>	5	5	4	3	2

Fonte: Dados da Pesquisa

Diante dos resultados, percebemos que quase a totalidade dos alunos vê relação do saber químico com outras Ciências, o que é um aspecto significativo. Dos nove alunos que viram relação da Química com outras disciplinas, sete conseguiram citar um exemplo. Neste momento, optamos por trazer alguns exemplos dos estudantes em torno das disciplinas citadas e o conhecimento químico.

André citou como disciplinas a Antropologia, a Biologia e a Matemática e quando questionado acerca de um exemplo do cotidiano que mostrasse alguma dessas relações ele aponta:

Hum, a planta transformando o gás carbônico em oxigênio, o ser humano respirando também.

Miguel destaca os saberes da Biologia, História e Matemática. Como exemplo da relação dessas disciplinas com a Química cita:

Tipo na biologia, nós estudamos os grupos alimentares que também estudamos aqui [aula de Química]. História, a gente está estudando história e aparece um químico, um físico, alguma coisa assim, que viveu a revolução francesa e aconteceram muitas coisas, e ai ele morreu, tipo tudo está em volta da história. E na matemática a gente trabalha com quantidade, dissolução para misturar, para dar certo.

Para Henrique os saberes da Antropologia e da Biologia possuem relação com a Química, como exemplo, ele cita o processo de fotossíntese. Rafael destaca em outro momento da entrevista a relação entre a Química e a Física, destacando os computadores:

É que aquele negócio dos computadores eu acho que teria relação com física por causa da eletricidade.

Elisa ao relacionar a Biologia com a Química destaca:

Sobre a mastigação no início da época que a gente começou a falar do açúcar e da comida também, da digestão, quando ela está na boca e tal, um monte de coisa que a gente recordou.

É interessante observar que os alunos conseguem trazer exemplos próximos do seu cotidiano e que esses, possuem relação entre os saberes das disciplinas apontadas. Na verdade, trata-se de exemplos simples, os quais não exploramos muito, no entanto, já permitem constatar que os alunos não veem a Química como um conhecimento totalmente isolado dos demais. Isso é um aspecto bem significativo visto que no ensino de Química tradicional, os estudantes não veem sentido em estudar a Química e nem relação desses saberes com os outros que estão estudando, muitas vezes, em um mesmo período de tempo.

A partir das falas dos alunos Waldorf, nos atentamos ainda para uma incoerência nesses relatos. O aluno Henrique, que afirmou pensar em Ciências como algo ‘muito doido’, a explosões, consegue perceber, por exemplo, a Química e a Biologia

relacionadas em um processo de fotossíntese. Os resultados da entrevista com esses alunos nos leva a questionar o porquê destes alunos que veem uma Química tão experimental nas aulas; interdisciplinar; relacionada a temas contextualizados como os carboidratos, as proteínas; que realiza experimentos e os observa de forma crítica; consegue apontar exemplos ricos para a Química e sua relação com as demais Ciências e com a sociedade, mas não consegue discutir sobre o que seja Ciências e Química, demonstrando problemas principalmente na incompreensão do fazer Ciência e a ação do cientista nesse processo.

Essa dificuldade dos alunos em compreender o fazer Ciência e a ação do cientista pode - dentre outros aspectos - ser associada à inexpressiva discussão acerca da História e Filosofia da Ciência nos espaços escolares, o que reflete na formação deficiente de muitos professores. Uma realidade presente na maioria das escolas brasileiras. Nesse caminho, ressaltamos para a importância da abordagem da História e Filosofia da Ciência no ensino das Ciências da Natureza estarem presentes nos espaços escolares e nos cursos de formação de professores.

(b) Escola da Ponte

Dos seis entrevistados, três veem relação da Química com outras Ciências, um não soube opinar, mas acabou citando uma disciplina, outro disse talvez, mas também citou uma disciplina e um disse que não vê relação. Desta forma, cinco alunos acabaram citando alguma disciplina. Dos cinco alunos, quatro conseguiram dar pelo menos um exemplo que tivesse alguma relação com a Química. A tabela seguinte mostra as disciplinas elencadas pelos estudantes e o número de alunos que a citaram, visto que esses sujeitos não apontaram uma única disciplina.

Tabela 7 - Disciplinas que possuem relação com os conhecimentos químicos na percepção dos alunos da Ponte

<b>Disciplina</b>	Matemática	Biologia	Geografia	História
<b>Nº de alunos</b>	5	1	1	1

Fonte: Dados da Pesquisa

A seguir temos algumas falas dos alunos com os exemplos citados por eles.

Eu já não me lembro da minha tarefa, mas o ano passado acho que foi a densidade, que foi preciso utilizar a matemática no sétimo ano. Acho que foi na parte da densidade, qual é que tem maior, qual é que tem menos. (Letícia)

Regra de três simples, por exemplo. (Júlia)

Talvez a biologia. O ar tem várias partículas, elementos, pois isso tem a ver com a Química. (Lucas)

História, porque fala dos senhores que puseram o nome nesse produto químico e também conhecemos melhor como se formou a Química. (Júlia)

Em geral, constatamos a dificuldade dos alunos em citar disciplinas relacionadas à Química e mais ainda na indicação dos exemplos. Um fator curioso é que apesar de trabalharem com a disciplina Ciências Físico-Químicas, a Física não foi citada por nenhum aluno. Isto mostra que os saberes dessas duas Ciências podem não estarem sendo trabalhadas de forma a estabelecer relações entre si, ou ainda que os alunos consideram esses saberes como um único, devido ao nome que a disciplina possui em Portugal.

Diante dos resultados, percebemos que no âmbito do ensino de Química, pouco se tem feito na Escola da Ponte para se promover um ensino mais interdisciplinar. Vasconcellos (2006) ao destacar quais desafios acredita que o Projeto Fazer a Ponte tem pela frente, aponta um que vai ao encontro de uma proposta de um ensino das Ciências mais interdisciplinar: avançar com o trabalho de projetos. Esse tipo de abordagem em uma perspectiva mais interdisciplinar, com as diferentes áreas das Ciências da Natureza, pode contribuir muito para que o aluno amplie sua visão acerca das Ciências e sua relação com a sociedade. Os saberes químicos podem ser trabalhados mais relacionados com a Biologia, a Física, a Geologia, a partir de um tema comum contextualizado e problematizado.

Na Escola da Ponte, os professores mantêm com frequência o contato entre si, ao que se refere ao funcionamento da escola e sua formação profissional. Esses sujeitos discutem sobre a escola e seus alunos semanalmente em reunião, e possuem autonomia em sua profissão. Os alunos se reúnem diariamente com outros alunos, estando dispostos em grupo nos espaços educativos, acostumados, portanto, a ouvirem e compartilharem opiniões dos seus colegas, o que facilita que projetos sejam trabalhados com eles. Ademais, professores de diferentes áreas estão com frequência no espaço durante o estudo

dos alunos, o que facilita a orientação neste tipo de proposta de ensino. Diante disso, nos deparamos com um ambiente propício para um trabalho mais interdisciplinar no ensino das Ciências.

(c) Escola Meimei Montessori

Dos oito alunos, apenas um disse não ver relação da Química com outras disciplinas. As respostas dos alunos tiveram mais de uma disciplina citada e pode ser conferida na tabela a seguir.

Tabela 8 - Lista de disciplinas que possuem relação com os conhecimentos químicos na percepção dos alunos Montessori

<b>Disciplina</b>	<b>Ciências</b>	<b>Física</b>	<b>Matemática</b>	<b>Biologia</b>	<b>Português</b>
<b>Nº de alunos</b>	5	3	2	2	1

Fonte: Dados da Pesquisa

Dos sete alunos que veem relação da Química com outras disciplinas, quatro conseguiram exemplificar. Paula, vê relação entre Ciências e Química e dá como exemplo a água, segue a fala da aluna:

Então eu acho que está tudo ligado sabe. Química principalmente com Ciências. Porque a substância, por exemplo a água, está presente no ecossistema.

Caio vê relação entre Física e Química e dá como exemplo a centrifugação. Já Mariana aponta como exemplo da relação entre Ciências e Química, os estados físicos da matéria. Por último, temos a fala de Flávia que citou mais de uma disciplina, trazendo exemplos oportunos para essa relação:

A parte de matemática, que tem que usar para fazer algumas contas, até um pouco de Ciências, porque tipo a base das Ciências é o átomo e tal, a gente até aprende isso quando vai ver o corpo humano, quando vai ver do que que nós somos formados e acho que só. E português, claro, para tudo né, para entender. Ah tipo respirar. Quando a gente respira é tipo uma coisa da Ciência, relacionado a biologia, e também os gases né, da Química. Ai a gente vê essas duas coisas. Também na água né que a gente bebe né, a fórmula da água, bastante coisa.

A fala de Flávia é bem interessante e mostra que esta aluna consegue estabelecer relações da Química com outras disciplinas.

De uma maneira geral, a maioria dos alunos da Escola Meimei não conseguiram ver relação da Química com outras Ciências, ao ponto de dar exemplos mais completos. Somente a Flávia e a Paula, demonstraram de fato, a partir dos exemplos, ver a Química numa abordagem mais ampla, relacionada a diferentes saberes.

#### *(4) Relação da Química com a vivência do aluno e a sociedade*

Um dos nossos objetivos nessa entrevista, era investigar se o aluno das escolas estudadas, além de ver relações da Química com outras disciplinas, vê esses saberes inseridos no seu cotidiano e na sociedade em geral. Para isso, duas questões do roteiro de entrevista foram consideradas para a análise dos resultados: *No nosso mundo (sociedade) onde você percebe a presença da Química?* e *Em sua opinião, em que aspectos os conhecimentos químicos são úteis para a sua vida?*

##### *(a) Escola Paineira Waldorf*

Quanto ao primeiro questionamento, todos os alunos reconhecem a presença da Química na sociedade e conseguem citar alguns contextos onde ela ocorre. Como exemplo os alunos citam o fogo, o ar, a água, o plástico, a borracha, chicletes, os alimentos, os produtos rurais e industrializados, a natureza, plantas, folha de papel, chuva, desertos, animais, corpo humano, cavernas. Essas foram palavras que apareceram nas falas dos estudantes de forma espontânea. Isso porque em seis, das dez entrevistas, o entrevistado não se sentia à vontade para dar exemplos, diante disso, a pesquisadora questionou sobre alguns temas em específicos quanto à presença de Química, por exemplo: nos remédios, nos computadores, nas drogas, nas guerras, nos alimentos. A intenção era possivelmente ajudar o aluno a compreender a questão, caso isso tenha sido uma dificuldade. O que percebemos é que apesar de darem respostas curtas como tem ou não, na maioria dessas tentativas, os alunos acabaram citando outro contexto, conseguindo estimular outras respostas.

Um ponto a ser destacado é que na fala de oito alunos, além dos exemplos, eles trazem uma perspectiva generalista da Química, quando afirmam de alguma forma que essa Ciência está presente em diversas situações na nossa sociedade. São exemplos

de trechos das entrevistas “em quase tudo”; “um monte de coisas”; “tudo”; “em vários lugares, né?”. Além disso, duas respostas nos chamam a atenção:

Acho que em quase tudo. Porque tudo tem, como é que chama, (pausa) estruturas moleculares. (Miguel)

Pois é, muita coisa. Eu acho que a Química, a gente vê o que a gente sabe do mundo assim, algumas coisas, é de um jeito diferente. (Gabriel)

A resposta de Miguel é muito instigante, pois ele afirma que a Química está presente em tudo a partir de uma justificativa mais fundamentada. Para um aluno que não vê fórmulas e equações na abordagem dos saberes químicos, perceber que tudo se constitui de estruturas moleculares, que a Química é a base para a constituição da matéria, é uma resposta muito além do que se esperaria de um aluno desse período.

Outra resposta interessante é a de Gabriel que acredita que a Química permite ver uma mesma situação de uma forma diferente. Na verdade, acreditamos que este é um ponto que o ensino de Química deve contribuir na formação do aluno, sendo um novo olhar para compreender o mundo em que vive, proporcionando subsídios para uma atuação crítica e efetiva na sociedade.

Ainda se referindo à categoria acima, “Relação da Química com a vivência do aluno e a sociedade”, destacamos aspectos importantes citados por eles nas entrevistas, ao que se refere à utilidade da Química para a vida do entrevistado. Dos dez alunos entrevistados, oito reconheceram a utilidade da Química pra sua vida, dois tiveram dúvidas. Um deles destacou quando questionado:

Eu acho que tem umas coisas que são complexas, se fossem mais simples, seriam mais úteis.

Acreditamos que um dos motivos para essa resposta seja os comentários que a professora faz em certos momentos da aula, referindo a essa Ciência como complexa, atrelando o uso de fórmulas e equações a aspectos a serem estudados posteriormente quando o aluno estiver mais preparado.

Em torno dos seis alunos que viram utilidade na Química, um destacou como importante para a carreira acadêmica e profissional de determinadas áreas e os outros veem a Química como útil para compreender situações da vida. Segue trechos das entrevistas de dois alunos que trazem as duas perspectivas citadas anteriormente:

Ah, se eu quiser me formar em alguma coisa nisso, se eu quiser trabalhar tipo em uma indústria de petróleo, isso vai ser muito importante pra mim. Se eu quiser um dia ser uma cientista, a Química é muito importante. Acho que meio que muda o mundo. (Isabela)

Porque você vai saber o que você come, saber se é bom, pra você entender as coisas que acontecem no mundo. Entender o que passa na televisão, por exemplo, aconteceu uma reação Química extremamente chocante no Rio de Janeiro, aí aparece explodindo lá, aí você não sabe o que é uma reação Química, você não vai entender. Em Chernobyl, por exemplo, teve uma explosão nuclear. Se você não entender nada [de Química], você não ia saber o que aconteceu. (Arthur)

Em geral, os alunos mostraram a partir desta categoria, que veem a Química como um saber útil à sua vida e ainda que ela está presente ao seu redor, conseguindo citar diferentes contextos. As respostas que os alunos da escola Paineira Waldorf trazem são muito interessantes, com exemplos ricos do cotidiano, o que acreditamos que deve estar associada à forma em que a Química é trabalhada, a partir de um currículo temático que discute assuntos que permeiam diferentes épocas. Assim, o aluno frequentemente está voltando a uma mesma temática só que a partir de outros olhares, seja da Física, da Biologia, da História, por exemplo.

#### (b) Escola da Ponte

Um dos nossos objetivos nessa entrevista, era investigar se o aluno da Ponte além de ver relações da Química com outras disciplinas, vê esses saberes fazendo parte do seu cotidiano e da sociedade em geral. Segue as falas dos seis alunos entrevistados a respeito desta categoria:

Nos laboratórios, no estudo, até na própria cantina porque tem que se ter cuidado com o que mete na comida por causa dos produtos químicos. Se pararmos até alguns elementos tem Química. (Júlia)

Tem, tipo os produtos de limpeza, tem no (pausa). Eu acho que é só mesmo os produtos. (Júlia)

Bom, no caso, na cozinha, nos alimentos. Há milhares de anos atrás o ser humano teve que aprender as reações Químicas para entender ao seu redor. No caso, como fazer o fogo e outras atividades, que agora estão no nosso dia a dia e nós não pensamos o que está a acontecer à matéria para ela ficar como está lá. (Lucas)



Por exemplo, nos carros. Eu acho que nos carros tem alguma Química. O funcionamento em si também deve ser formado por isso. Eu não tenho tanta certeza. (Marcela)

Na Química, ahn, na escola, quando, por exemplo, ao lavar as mãos, ao tomar banho, com água. Mais nada. (Bruno)

Nos incêndios nas florestas, por exemplo, acontece reações Químicas. Quando, por exemplo, põe um carro a trabalhar, também acontece uma reação Química. Quando se liga a ignição, o petróleo começa a queimar né? Quando o fogo e o petróleo se juntam também no carro. E sinceramente, não estou mais a lembrar de mais nada. (Letícia)

Acho que está envolvido em quase tudo, assim como a matemática e as línguas, estão em quase tudo. (Carlos)

Os alunos deram respostas bem distintas, nas quais eles trazem algumas situações do dia a dia em que percebem a Química. Nas falas notamos exemplos de ambientes comuns à vivência do aluno como a cozinha e a cantina da escola. Além disso, citam o funcionamento do carro, os alimentos, as queimadas, a água, situações também comuns ao nosso cotidiano. Em geral, os exemplos apresentados pelos alunos são interessantes e estão, de fato, ao redor de todos, e associados à Química.

Nestas respostas, há ainda uma mais generalizada, em que o aluno destaca “em quase tudo”. Outro ponto interessante é na fala de Júlia que traz associada à Química, uma visão de que são substâncias que fazem mal “tem que se ter cuidado com o que mete na comida por causa dos produtos químicos”. Sabemos que a visão maléfica da Química é algo bem comum em toda a sociedade, desde no linguajar comum do dia a dia até nas próprias mídias que enfatizam essa ideia.

Ao questionar os alunos sobre a presença da Química na nossa sociedade, de maneira mais geral, tínhamos como opção, caso o aluno não se mostrasse a vontade para responder a questão, algumas palavras que remetiam a diferentes contextos em que a Química estava presente. No decorrer da entrevista, percebemos que os alunos não estavam muito seguros em suas respostas, e nesta questão em específico, se mostravam pouco à vontade para responde-la. Assim, com todos os alunos foram utilizadas algumas dessas palavras que estavam em segundo plano, caso fosse necessário, são elas: Remédios, Alimentos, Computadores, Guerras, Drogas e Árvores/Natureza. A maioria dos alunos, todavia, só respondiam a esses aspectos com um sim ou não, quando questionados o porquê, algumas justificativas foram dadas e serão discutidas a seguir.

Os remédios, por exemplo, foi o que os alunos afirmaram ter mais a presença da Química. Trazemos a resposta de dois alunos:

Sim, porque leva produtos químicos. (Marcela)

Porque para que os remédios sejam formados tem que haver transformações e tem que ser modificados e é isso. (Bruno)

Nas respostas percebemos que a Marcela entende que os remédios possuem produtos químicos e ainda temos o Bruno que compreende que para a formação dos medicamentos, é necessário a transformação de substâncias Químicas.

A respeito da presença da Química nos alimentos temos a fala de uma aluna que chama a atenção para um ponto já discutido anteriormente, que é a visão de que a presença da Química em diferentes contextos é maléfica. Segue o trecho:

Aqueles que nós compramos nos supermercados podem vir alterados com químicos. Aqueles que nós tratamos em casa, nas hortas, e assim depende das pessoas, não de químicos, são mais naturais e os outros tem Química. (Marcela)

Essa visão está bem presente na associação da Química com os alimentos. Normalmente, os alunos não compreendem que a Química está presente em todos os alimentos, inclusive a água, que é essencial para a nossa sobrevivência. É muito importante que essa concepção de Ciência, da Química em específico, seja trabalhada com os alunos pelo professor. O aluno deve compreender que a Química é a base para a constituição da matéria, que há substâncias Químicas em tudo que está ao nosso redor, algumas maléficas e muitas outras benéficas, mas principalmente, que a definição de bom ou mal está, na maioria das vezes, no equilíbrio dessas substâncias. Afinal, um alimento pode ser essencial para nós, mas em excesso pode trazer sérios problemas.

Ao que refere às Árvores e a Natureza em geral, também tivemos algumas justificativas. São elas:

Sim. Todas formas de vida têm Química. (Lucas)

Árvores? Na natureza? Acho que sim, porque se usa fertilizantes, que é transformado para os alimentos crescerem. (Bruno)

Não sei se a fotossíntese tem a ver, mas acho que sim. (Carlos)

Neste momento também temos respostas instigantes. A resposta do Lucas remete a uma visão importante que o aluno deve ter, todavia, é preciso problematizar que

a presença da Química vai além disso. Ainda nas respostas, Bruno e Carlos trazem como exemplos os fertilizantes e a fotossíntese, dois temas extremamente ricos de relações com os saberes da Química e que podem e devem ser trabalhados com os alunos no ensino das Ciências da Natureza.

Além de questionar os alunos sobre a presença da Química em nossa sociedade, perguntamos se eles veem utilidade dessa Ciência para sua vida. Cinco dos seis alunos acreditam que os conhecimentos da Química são úteis pra ele. Um disse que no momento não, mas que mais pra frente, se a carreira exigir, pode ser útil. Essa é uma percepção bem comum entre os alunos em geral, principalmente aqueles que não veem a presença dessa Ciência em seu cotidiano.

Seguindo com a análise, como entrevistamos um número relativamente pequeno de alunos, optamos por discutir cada resposta dessa questão. O aluno Bruno cita os remédios como algo útil para nós e que a Química é necessária, mas em seguida, diz não saber responder. Percebemos que ele teve dificuldades em justificar essa questão e acabou trazendo um exemplo recente destacado por nós na questão anterior.

Júlia ao justificar, destaca que vê a Química como útil para poder compreender a composição de diferentes substâncias. Ela dá como exemplo, compreender as substâncias que estão presentes em um alimento, saber o que pode ou não ser consumido.

A Letícia traz um ambiente bem familiar a todos nós em que a Química está presente, e que já foi citado aqui em outro momento, a cozinha, e destaca que os saberes dessa Ciência são importantes para cozinhar. Todavia, ao continuar se justificando, ela reforça mais uma vez a ideia da Química como uma “Ciência do Mal”, sendo necessário sabermos nos prevenir.

Sim, sim, porque um dia mais tarde iremos precisar, por exemplo, para cozinhar. Nós precisamos de Química para saber cozinhar. Pra mais tarde sabermos que riscos que não devemos cometer para, por exemplo, não incendiar alguma coisa. Quais são as prevenções para não acontecer nada de mal. (Letícia)

Na verdade, há situações em que alguns produtos que utilizamos, devem ter sua composição bem compreendida, pois podem trazer riscos, como serem inflamáveis, tóxicos, dentre outros problemas. Assim, esse ponto ressaltado pela Letícia, e também apontado de forma mais simples pela Júlia são questões importantes.

Por fim, uma aluna já traz uma percepção mais diferente sobre a Química. Ela reconhece que os saberes dessa Ciência são importantes para entender situações ao nosso redor. Uma questão oportuna de ser reconhecida pelos alunos. Segue o trecho da sua fala:

Para mim são úteis para conhecer melhor e para interpretar melhor o que se passa no nosso mundo e como é que as coisas funcionam, o que que acontece. (Marcela)

Os alunos da Escola da Ponte, demonstraram dificuldades para responder às estas duas questões, todavia, conseguiram trazer alguns apontamentos oportunos e que caracterizam o estudo da Química.

(c) Escola Meimei Montessori

Dos oito alunos entrevistados, todos afirmaram que veem a presença da Química na sociedade. Como contextos em que pode se perceber a presença dessa Ciência, os alunos destacaram: na culinária, no petróleo, na fabricação de materiais para produzir matérias-primas, no aquário, nas árvores, na fotossíntese, no laboratório, nos alimentos, nos produtos de limpeza. Houve ainda algumas falas que remetiam à presença da Química em tudo e que merecem destaque. Segue o trecho das alunas:

Em tudo. Se você for parar para pensar, tem a água, tem o ferro, tem todos os materiais que a gente vê no nosso dia a dia, pode sim, tem tudo a ver com Química, a maioria. Então, é isso. Se você for parar para pensar, o vidro também vai ter uma reação Química, que vai ter as substâncias Químicas. Então tudo tem a ver com Química. Pode ter até alguma coisa que não tenha a ver com a Química, mas vai ser muito pouco. (Paula)

Ah na água, todo mundo bebe água, todo mundo respira. Para limpar a sua casa você usa a Química como produtos de limpeza, cloro e tal. Em muitos lugares. Tipo tudo tem Química, Química é a vida, a origem da vida. Tipo célula, molécula, tem em qualquer lugar. É tudo entendeu? (Flávia)

É comum na fala de alunos do Ensino Médio, termos respostas associadas à presença da Química como: Em tudo, mas numa perspectiva geral, não tão bem justificada como Paula e Flávia fazem. Estas duas alunas foram as mesmas que conseguiram estabelecer relações da Química com outras disciplinas, trazendo exemplos ricos dessa relação.

Paula e Flávia conseguem mostrar em sua fala que de fato, reconhecem a Química em tudo ao seu redor, essas são respostas muito significativas e bem detalhadas, principalmente pelo fato de Paula estar iniciando o nono ano e Flávia ter terminado recentemente o Ensino Fundamental, iniciando ainda o primeiro ano.

Ainda dentro desta categoria, questionamos os alunos sobre a utilidade da Química para a vida deles. Todos os entrevistados reconhecem que a Química é útil, e dos dez entrevistados, nove se justificaram. Todavia, três dos alunos veem essa utilidade associada apenas às carreiras acadêmicas relacionadas diretamente com essa Ciência. Outro aluno tem uma visão semelhante atribuindo a utilidade da Química para a formação escolar desse sujeito. Tivemos ainda três alunos que reconhecem que a Química se torna útil para entendermos situações do nosso cotidiano. Segue a fala de duas alunas:

Assim, eu acho que é pra gente se aprofundar mais em algumas coisas. Para a gente entender mesmo o que ocorre, algumas funções que ocorrem no nosso dia a dia que tem a ver mesmo com Química. (Paula)

Pra gente entender o que acontece ao nosso redor. Qualquer coisa, tipo, eu não sabia quando eu era pequena como que era o ar, o que acontecia quando a gente respirava. Agora eu tenho noção, entendeu. (Flávia)

A partir da vivência ao longo da entrevista, pudemos notar, em geral, principalmente nos alunos da Escola da Ponte e da Escola Montessori Meimei, uma dificuldade em responder as questões, de uma forma geral, principalmente aquelas que exigiam um pouco mais de reflexão, como sobre a reação Química, a solicitação de exemplos, a relação com outras disciplinas, dentre outras. O que pode estar relacionado ao fato de terem essa posição de reflexão e questionamento pouco estimulada em sala de aula, ou talvez algumas questões como relação com outras disciplinas e contextualização, não serem realizados satisfatoriamente em sala de aula.

##### *(5) Aspectos sobre o ensino de Química*

Nesta categoria almejávamos perceber quais os aspectos que os alunos mais gostam e menos gostam em relação ao ensino de Química, atribuído em sala de aula. Assim, no roteiro de entrevista questionamos os alunos: *O que você mais gosta e o que menos gosta nas aulas de Química?*

(a) Escola Paineira Waldorf

Os resultados mostraram que dos dez alunos, oito apontaram as atividades experimentais como o tipo de atividade que mais gostam em sala de aula. Esse interesse por um ensino mais prático é notado também em outros momentos da entrevista. Um aluno destacou ainda que gosta da relação que a professora estabelece entre os conceitos de Química e História e outro aluno destaca que gosta de tudo nas aulas de Química. Além dessas questões, em outros momentos na entrevista notamos que os alunos se interessavam muito pela abordagem de temas próximos com sua vivência realizados em sala de aula.

Em relação às atividades que os alunos menos gostam, sete apontaram a produção dos relatórios diários sobre as atividades realizadas. Um foi mais específico destacando que não gosta do tema gases, o que provavelmente foi visto na época do sétimo ano, pois como notado em outro capítulo dessa pesquisa, este não foi um tema de enfoque na época do oitavo ano.

Por fim, um aluno disse que não gosta quando os experimentos dão errado. Essa resposta está associada a uma atividade prática que a professora tentou realizar em sala de aula, mas que por certos motivos não deram certo. Apesar de ser um problema externo, a professora destacou que os erros também são importantes para a pesquisa científica, no entanto, percebemos que este aluno pode apresentar uma visão de Ciência como verdade absoluta, algo que não temos como afirmar a partir dos dados que possuímos. De qualquer forma, este é um ponto que deve ser bem trabalhado com os estudantes. Ponto este que não foi marcante na época de Química investigada. A visão deturpada de Ciência desses alunos foi notada inclusive na primeira categoria discutida neste tópico.

Como destaca Kosminsk e Giordan (2002), o distanciamento entre o “como se faz Ciências” e o como elas são ensinadas em sala de aula são “as fontes de equívocos e desajustes entre como se pensa o mundo e se resolvem problemas nas salas de aula de quaisquer das Ciências” (p.11).

(b) Escola da Ponte

Em geral, nas respostas ao longo de toda a entrevista, os alunos demonstram gostar muito do ensino da escola investigada. Em relação aos pontos que mais gostam no ensino de Química, particularmente, três alunos citaram a realização de atividades experimentais, sendo o aspecto mais mencionado pelos entrevistados. Segue a fala de dois alunos.

O que eu mais gosto, eu já tinha dito, são as experiências, que eu gosto muito de fazer. Por causa das transformações. (Bruno)

Eu não faço muito, mas quando se faz experiências, eu gosto de assistir. Nunca participei muito nisso, mas gosto mais de assistir do que de fazer. (Letícia)

Mas vocês podem fazer as experiências? (Entrevistadora/Pesquisadora)  
Sim, podemos, mas eu não faço muito. Mas gosto de ver, de experimentar, de ver acontecer. (Letícia)

O fato da experimentação ser o aspecto que os alunos mais gostam no ensino de Química na escola da Ponte, é um fator a ser destacado. Esta é uma atividade, como o próprio professor Renato reconheceu em entrevista, pouco utilizada na instituição, podendo apostar mais nessa proposta de ensino.

As próprias orientações curriculares portuguesas para o ensino das Ciências Físico-Químicas no 3º ciclo do ensino básico reconhecem a importância do ensino experimental para a compreensão desses conhecimentos. O documento enfatiza ao longo de suas propostas curriculares, em vários momentos, a utilização de atividades experimentais para a abordagens de diferentes conhecimentos que abarcam os saberes da Química e da Física (PORTUGAL, 2001).

Dando continuidade às respostas dos alunos, na fala da Letícia, nos chama a atenção o fato da aluna gostar mais de observar os experimentos do que de realizá-los. Os experimentos demonstrativos podem ter potencial também frente aos alunos, desde que sejam bem realizadas. Muitas vezes, a escola não possui recursos suficientes para que todos os alunos realizem o experimento, ou ainda, a prática que se busca realizar tem algum risco para o aluno, e assim, a prática experimental demonstrativa se torna a melhor opção. Acreditamos que quando a experimentação, no formato demonstrativo é feita de forma a envolver o aluno ativamente, a partir de uma proposta investigativa, com questionamentos, com participação não na execução, mas no processo de compreensão

daquela atividade, no momento de problematização e contextualização, ela pode trazer resultados significativos na aprendizagem do estudante e em sua formação científica.

Ainda sobre os aspectos que mais gostam no ensino de Química na Escola da Ponte, dois alunos citaram o acompanhamento particular do professor. Segue trechos da entrevista:

Eu gosto de tudo dessa escola. Eu gosto da ajuda que há. Gosto de tudo. Não sei. Gosto de tudo. (Júlia)  
Mas o que você mais gosta? (Entrevistadora/Pesquisadora)  
Da ajuda, de saber que sempre tem um professor ao meu lado. (Júlia)

Eu gosto do acompanhamento que o professor nos dá. Sempre que nós temos dúvidas, mesmo que seja uma pequena dúvida, eles nos esclarecem. (Marcela)

O professor é uma peça essencial no ambiente escolar e por mais que a organização da Escola da Ponte não seja a de um professor à frente da sala de aula, notamos que esse acompanhamento com os alunos é muito maior que no formato tradicional, como inclusive já retratamos nas discussões que permearam a entrevista do professor Renato. Reconhecemos que esse amparo do docente é essencial, principalmente para os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem. Como a própria escola defende, as pessoas não são iguais, não aprendem iguais, e assim, fica difícil ter resultados positivos com um ensino igual para todos, que não leva em consideração, as diferenças e o tempo de aprendizagem de cada aluno. Concordamos com os alunos e acreditamos que esse é um ponto forte da organização da Escola da Ponte.

Todavia, não basta ter um acompanhamento diário mais particular, se o professor não estiver preparado. Acreditamos que a formação docente traz um grande diferencial neste momento, pois não estando preparado, podemos, ainda nesse formato, continuar a reforçar o ensino tradicional, incentivando o aluno no processo de memorização de conceitos sem qualquer contextualização. Um acompanhamento maior do aluno, dos seus potenciais e limitações é importante, mas a maneira em que isso é realizado é mais relevante ainda.

Um aluno traz dois aspectos que ele mais gosta na Escola da Ponte: a experimentação, já discutida aqui e a outra é a possibilidade de poder ensinar outros alunos. Para nós, é uma resposta muito rica, pois temos um aluno que demonstra gostar de auxiliar na aprendizagem dos seus colegas, de compartilhar saberes que, para ele, já são compreensíveis. Acreditamos que isso esteja associado a outra importante



característica da Escola da Ponte, o estímulo ao trabalho em equipe. Um aspecto que deve ser valorizado no ensino de qualquer disciplina, pois o aluno que aprende a trabalhar em equipe, pode compreender melhor vários conceitos, mas também estimula o desenvolvimento de valores importantes para a formação de uma pessoa, como a solidariedade, o respeito ao próximo, a compaixão, dentre outros (MORAES et al.2006).

Em relação aos aspectos que menos gostam, os alunos trouxeram respostas variadas. Dos seis alunos, cinco citaram aspectos que seriam de menor agrado deles. Um aluno declarou que as vezes quer aprender coisas além, mas não é possível. Ele acredita que seja porque os saberes que ele quer aprender, são conceitos de anos do ensino secundário, que não cabe, portanto, naquele momento.

Uma aluna destaca a falta de livros em certos momentos, neste caso, o enriquecimento de fontes diárias e a produção de textos didáticos destacados por Vasconcellos (2006) e mencionado anteriormente, seria uma solução satisfatória.

Outro aluno afirmou como um aspecto que não gosta na abordagem da Química, é o fato de ter que estudar a mesma matéria por muito tempo. Isso porque os alunos ficam a cargo de pesquisar um tema durante uma quinzena e assim, aprender os conceitos referentes àquele assunto. Uma aluna também discorre sobre esse formato de estudo, alegando que o momento de pesquisa em livros para ela, algumas vezes é “chato”.

Por fim, um aluno ao referir sobre o que gosta e o que não gosta, aponta conteúdo para as duas questões, sendo que a tabela periódica é citada pelo aluno como o tema que menos gosta por achar muito confuso e aponta como o conteúdo que mais gosta, os assuntos relacionados à natureza, e especifica mais ainda citando o estudo dos solos.

#### (c) Escola Meimei Montessori

Quando questionados sobre o que mais gostam e o que menos gostam no ensino de Química da Escola Montessori, três alunos apontaram as atividades experimentais como o que mais gostam. Um aluno citou o fato de aprender conhecimentos novos, uma aluna citou ainda a disponibilidade de diferentes fontes de consulta, como diferentes livros didáticos e não didáticos e o acesso ao computador para a pesquisa. Por fim, um aluno apontou que o que mais gosta é a abordagem de conhecimentos que estão presentes no seu cotidiano.

Em relação ao que menos gostam, o aluno que destacou como aspecto positivo a relação do conteúdo com o cotidiano, apontou que o que menos gosta é de aprender conhecimentos sem relação com o cotidiano. Nesta sequência, quatro alunos afirmaram não gostar de quando o professor enfatiza muito a teoria, dando o conteúdo em formato de aula expositiva, com muitas informações sendo passadas no quadro, por fim, um aluno citou um conhecimento da Química específico que não gosta.

No geral foi possível perceber que os alunos entrevistados preferem aulas mais interativas, em que eles participam mais, que realizam experimentos, que veem relação da Química com o cotidiano. O formato tradicional de ensino, de passar matéria no quadro, o professor falando apenas, não é algo bem visto por eles. Como destacamos no tópico anterior das entrevistas com os professores, notamos que o professor Maurício, apesar de adotar alguns aspectos da educação Montessori, sente a necessidade de em vários momentos voltar para um ensino mais tradicional, conteudista, focado na transmissão do conteúdo. Isso pode estar associado ao fato dele lecionar em outras escolas que tem o caráter tradicional de ensino sendo, portanto, uma visão de ensino forte desse professor.

Nas três escolas investigadas, a experimentação foi a abordagem mais citada, quanto ao que mais gostam nas aulas de Química. Em geral, essa prática de ensino é muito bem aceita entre os alunos, motivando, auxiliando na relação entre teoria e prática.

A experimentação permite que o estudante compreenda mais acerca do caráter investigativo das Ciências, é uma excelente atividade para se instigar um posicionamento crítico do aluno, estimulando o levantamento de hipóteses, a construção e refutação de ideias, estabelecendo suas próprias considerações sobre o fenômeno investigado (Pacheco, 1997). Esse instrumento de ensino deve estar presente nas aulas de Ciências, mas de forma problematizada ao que se refere à natureza do conhecimento científico.

A experimentação no ensino de Química é uma aposta com grande potencial que deve ser mais valorizada em sala de aula. Ela pode ser uma forma significativa de abordar a partir de uma proposta investigativa, problemática e contextualizada, os saberes químicos e ainda relacioná-los com outros saberes de outras Ciências. Para Cachapuz, Praia e Jorge (2004), é fundamental que esse tipo de proposta seja trabalhado de forma mais centrada no aluno e valorizando o caráter de pesquisa.

Ao longo da entrevista, foi possível notar nas falas dos alunos das três instituições, visões errôneas da Ciência, próximas ao senso comum. Esse é um aspecto evidenciado entre os alunos do Ensino Fundamental e Médio de forma geral nas escolas. Muitas dessas percepções vêm de situações que ocorrem em desenhos animados, séries de televisão, ou da própria forma em que o conhecimento científico é abordado em sala de aula. Sabendo que esse processo de mudança da visão sobre Ciência e cientista é algo complexo, que não se pode constituir em algumas aulas, é preciso que desde a abordagem inicial do conhecimento científico, seja feito junto aos alunos, discussões que auxiliem na compreensão da Ciência como uma construção humana.

Assim, para que as visões dos alunos sobre Ciências e cientistas sejam mais problematizadas e coerente com a realidade, é necessário que discussões acerca das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) com envolvimento de questões éticas, culturais, econômicas, políticas e a abordagem da Filosofia e História da Ciência, se façam presentes no espaço escolar. Assim, a Química deve, juntamente com as demais Ciências, contribuir para a compreensão dos alunos acerca do conhecimento científico desde o Ensino Fundamental para que no Ensino Médio, a concepção de Ciência já esteja bem trabalhada com eles e não se tenha ainda enraizados, conceitos e percepções errôneas.

Mundim e Santos (2012) discutem propostas para o ensino de Ciências nesse período escolar e mostram que a abordagem de temas que estabelecem relações CTS podem contribuir para uma visão mais social e contextualizada da Ciência. Nesse processo, ao invés de uma abordagem de unidades disciplinares, a abordagem de conhecimentos é feita a partir de temas sociocientíficos.

Em torno da História da Ciência, Saito (2010) destaca que ela não é um método de ensino, mas é uma instigadora de reflexões em torno do processo de construção do saber científico. Além disso, a História da Ciência no ensino das Ciências, permite um enfoque de diferentes temas científicos a partir de uma perspectiva interdisciplinar, aspecto tão defendido nesta pesquisa. Para isso, todavia, ela deve ser trabalhada em sala de aula na abordagem historiográfica atual, ou seja, dando real importância para o processo de construção, levando em consideração, o contexto em que o conhecimento foi produzido, as questões políticas, econômicas, culturais, religiosas, envolvidas, deve considerar as idas e vindas, os conflitos, sem privilegiar os resultados (SAITO, 2010).

### **5.3. Perspectivas de contribuições da Pedagogia Waldorf, da Pedagogia Montessori e da Escola da Ponte para o Ensino de Ciências/Química no Ensino Fundamental brasileiro**

No presente estudo investigamos três pedagogias de ensino com métodos e preceitos bem distintos. Nesse tópico almejamos elencar aspectos presentes na Pedagogia Waldorf, no projeto Fazer a Ponte e na Pedagogia Montessori que mostram ter potencial para serem adotadas no Ensino das Ciências/Química no Ensino Fundamental nas escolas tradicionais brasileiras.

Discutiremos primeiramente a respeito da Escola Waldorf. Essa instituição demonstrou um ensino de Química muito significativo para a contextualização e interdisciplinaridade desses saberes, contribuindo para que os alunos vejam sentido no que aprendem e possuam uma visão mais ampla das Ciências.

A Escola Waldorf possui uma pedagogia diferenciada estruturada em uma filosofia bem particular. Entretanto, consideramos que muitos aspectos, principalmente no que tange ao ensino da Química dessa instituição, poderiam trazer benefícios se adotadas nas salas de aula brasileiras.

Como exemplo, citamos a grande ênfase na experimentação. Nesta escola são trabalhados experimentos simples, sendo muitos deles, possíveis de serem realizadas pelo professor dentro de uma sala de aula padrão. Muitos dos reagentes e utensílios utilizados encontram-se disponíveis em nosso dia a dia, sendo de fácil aquisição, apontando alternativas concretas para o professor das áreas de Ciências. Os experimentos acontecem em sala de aula, visto que a instituição não apresenta laboratório, mostrando, portanto, que os experimentos realizados nessa escola podem ser adotados em qualquer outra instituição, mesmo que em ambientes com condições mais precárias.

Ademais, a abordagem dos experimentos ocorre com grande participação dos alunos, com observação em detalhes dessas atividades, valorizando a percepção em torno de diferentes sentidos, como o paladar, olfato, audição. Uma opção com grande potencial para uma sala de aula inclusiva.

Nesse mesmo contexto, a construção de relatórios pelos alunos, é uma proposta na qual vemos grande potencial para a avaliação da aprendizagem desse sujeito. Ao construí-lo o aluno pode revelar suas percepções, ponderações e dificuldades em torno da aprendizagem na aula. Esse é mais um recurso que consideramos muito produtivo e que percebemos que o aluno tem muito apreço por ele. Feito cotidianamente o aluno

monta o seu caderno de consultas, ou a sua apostila, tendo uma valorização maior para as anotações produzidas pelos alunos acerca das aulas. Vale recordar, entretanto, que no início da maioria das aulas, o professor dá um retorno sobre o que o aluno construiu em casa.

O currículo das áreas das Ciências Waldorf estruturado a partir de eixos temáticos também traz contribuições ricas para a aprendizagem, uma vez que auxilia na construção de um conhecimento mais interdisciplinar e próximo da realidade do aluno. Esta organização curricular temática, como vimos, é algo presente no CBC, nos PCN e nas discussões em pesquisas sobre o Ensino das Ciências, que, todavia, não é realidade nas escolas. Na instituição Waldorf, é perceptível que esse currículo pode ser adotado e trazer, efetivamente, muitas contribuições para o ensino da Química e de outras áreas do conhecimento.

A ação do professor Waldorf também é um aspecto que merece destaque. Esse sujeito tem um grande comprometimento em estabelecer a interdisciplinaridade ao longo de suas aulas. Ele conhece o currículo como um todo, o que permite que ele estabeleça, ao longo de suas discussões, relações de um saber da Química, por exemplo, com outros saberes da Biologia, Física, História, dentre outros. Isso também ocorre, porque novamente, o currículo em temas auxilia nesse processo, visto que os temas trabalhados nas diferentes épocas se cruzam, possuindo pontos em comum. Assim, ressaltamos para a importância de os professores estarem mais familiarizados com o currículo adotado nas escolas, não só o de sua área, mas também de outros saberes, principalmente das Ciências. Pois assim, seria mais fácil estabelecer relações do que se vê nas outras disciplinas com a ministrada por aquele docente.

Não podemos ainda deixar de destacar que um ponto significativo nessas escolas, é o tamanho das turmas, que varia em torno de 15 alunos. Reconhecemos a necessidade de as salas de aula apresentarem um número menor de alunos, para que atividades com participação mais ativa, como a própria experimentação alcancem seus objetivos.

Outros aspectos se mostram significativos, como a valorização da arte, que ocorre praticamente em todas as épocas, mostrando que é possível trabalhar a arte no ensino de Química, sem muitos esforços. Igualmente, a ênfase no trabalho em grupo, que ocorre na época de Química, na maioria das vezes, durante a realização dos experimentos e nas leituras dos relatórios. Aspectos que são possíveis de serem trabalhados nas escolas.

No geral, enfatizamos a importância de a Química ser trabalhada em anos anteriores do Ensino Fundamental. Para que o aluno consiga construir ao longo dos anos, uma visão da Química mais atrelada às Ciências e à sociedade, o que facilitaria muito na aprendizagem desse saber no Ensino Médio. Diante dos documentos oficiais, é notável que diferentes assuntos trabalhados neste período escolar integram os saberes da Química, como por exemplo, a fotossíntese, a respiração, energia, dentre tantos outros assuntos, que, todavia, não são explorados de forma mais pontual, abordando o caráter químico desses processos.

A respeito da Escola da Ponte, não notamos muitos aspectos que poderiam ser adotados nas escolas brasileiras, no que corresponde especificamente ao ensino de Química. Todavia, essa instituição se estrutura em preceitos e organizações que julgamos ser de grande contribuição para o objetivo maior da educação básica, a formação de cidadãos conscientemente críticos.

Inicialmente citamos, por exemplo, o papel do aluno nessa escola. Esse sujeito possui muita autonomia no seu processo de aprendizagem. O que deveria ser mais realizado nas escolas. Ademais, possuem um acompanhamento mais pontual do professor, tanto em seu momento de aprendizagem, quanto sobre a sua formação ao longo dos anos na escola. A ideia de um professor-tutor que acompanha de forma mais particular alguns alunos, percebendo suas limitações, e seu desenvolvimento na escola, é um aspecto muito interessante e efetivo. Repensar e debater sobre esse ponto, as possibilidades e necessidades de mudança, seria algo oportuno para as escolas brasileiras. É primordial que os professores conheçam mais seus alunos, suas potencialidades, suas limitações e o ritmo de aprendizagem, e essa seria uma boa oportunidade de suprir essa necessidade no âmbito escolar.

Outro ponto de destaque na Escola da Ponte é o processo de avaliação tão rico e variado nessa instituição. Um aluno não pode ser avaliado apenas por provas, é necessário avaliá-los em suas particularidades, nas competências e habilidades desenvolvidas, e isso deve ocorrer diariamente e de forma variada. O processo de auto avaliação, por exemplo, adotado na Escola da Ponte é um recurso a qual julgamos de grande eficiência, e que não requer tantas modificações na estrutura e organização escolar.

Ainda nesse contexto, a variedade do formato de avaliação do aluno pelo professor é algo significativo também na Escola da Ponte, pois é diferente para cada

aluno, e pode acontecer na forma de um diálogo, de forma escrita. Esses processos podem ocorrer na sala de aula em momentos pontuais, atribuindo ponderações diferentes para esses processos, quiçá, paralelo a avaliação tradicional, mas já apontando para uma avaliação mais justa, respeitando as particularidades dos alunos.

Outra especificidade da Escola da Ponte que demonstra grande potencial para a formação crítica do aluno é a assembleia realizada semanalmente pelos alunos na instituição. Esse evento, organizado e coordenado pelos alunos, contribui para instigar o desenvolvimento de competências e habilidades importantes para a formação do aluno, como por exemplo, a argumentação, a comunicação, a tomada de decisão, dentre outras. Na Escola da Ponte, essa assembleia envolve todos os alunos da escola. Todavia, sabemos que esse pode ser um aspecto inviável para a maior parte das escolas brasileiras, por conta da grande demanda de alunos. Assim, uma alternativa seria organizar essas assembleias envolvendo períodos escolares diferentes. Por exemplo, a organização de mais de uma assembleia, sendo uma organizada por alunos do Ensino Fundamental e outra para o Ensino Médio.

Na Escola Montessori, também não foram observados muitos aspectos diferenciados no que tange ao ensino da Química no Ensino Fundamental, além da valorização da prática experimental, ainda que não tão forte quanto à da Escola Waldorf. Todavia, a Escola tem alguns aspectos, assim como a Escola da Ponte, que contribuem muito para a formação cidadã do aluno. Como por exemplo, a grande autonomia e liberdade que é dada a esse sujeito nesta pedagogia, a ênfase no trabalho em equipe quando organiza os alunos em grupos, podendo compartilhar ideias, opiniões. A diminuição do caráter expositivo de aulas, a preocupação em uma avaliação mais qualitativa. Questões que podem ser mais bem trabalhadas junto aos alunos nas escolas.

Quando olhamos mais especificamente para o ensino com as crianças até os doze anos, o ensino Montessori ainda se faz mais rico, tendo uma variedade maior nos tipos de estratégias, com trabalhos em dupla, individuais, em grupos e com acesso a materiais montessorianos que valorizam a sensibilidade e individualidade do aluno.

Diante do que discutimos até o momento, é relevante destacarmos que essas ponderações, não são questões novas para a pesquisa em Educação em Ciências. Muitas discussões neste âmbito se têm feito, todavia, esses aspectos não são realidade nas escolas brasileiras, havendo ainda uma grande lacuna entre o que se discute e propõe nas pesquisas com o que se faz no ambiente escolar. Quando esses aspectos acontecem, são

de forma pontual e não diários como se estabelece na Escola Waldorf, na Escola da Ponte e na Escola Montessori. Assim, essas discussões se tornam oportunas para mostrar que é possível tornar a prática escolar mais próxima do que se idealiza nos documentos oficiais e não oficiais sobre a educação, contribuindo efetivamente para a formação crítica do aluno.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

As pedagogias Waldorf, Montessori e Escola da Ponte demonstraram filosofias de ensino próprias, organizações e estruturas educacionais fora dos padrões escolares. Com muitos aspectos que tangenciam a proposta de um ensino para todos, caracterizando instituições que praticam uma pedagogia diferenciada.

Já de imediato, as três pedagogias: Waldorf, Montessori e Escola da Ponte, se assemelham à proposta de diferenciação pedagógica na busca por um ensino mais justo para todos, que considera as particularidades de cada aluno, bem como numa formação humana, que prepara o aluno para a participação ativa e crítica na sociedade. Objetivo que inclusive converge com os preceitos que estruturam os documentos oficiais que regem a educação brasileira como a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB.

Neste contexto, cabe ressaltar para a grande responsabilidade e comprometimento do aluno da Escola da Ponte com a instituição e com o seu aprendizado. O que vai desde a apresentação da instituição aos visitantes até as reuniões de debate e as assembleias da escola, até sua própria postura durante o momento de aprendizagem. Este momento que se sustenta em uma construção progressiva de sua própria autonomia, uma vez que se torna responsável em gerir seu tempo e espaço, planejar suas atividades e avaliações.

Particularmente, é preciso destacar ainda sobre outra especificidade da Escola da Ponte que demonstra grande potencial para a formação crítica do aluno, a assembleia realizada semanalmente pelos alunos na instituição. Esse evento, organizado e coordenado pelos próprios alunos, contribui para instigar o desenvolvimento de competências e habilidades importantes para a formação do aluno, como por exemplo, a argumentação, a comunicação, a tomada de decisão, dentre outras.

Neste caminho, a proposta de uma sala de aula que diferencia as situações de ensino e aprendizagem foi evidenciada nas três instituições em discussão, devido à flexibilização do processo de intervenção pedagógica que é estabelecido nestes espaços e da ênfase na centralização do aluno e de seu percurso.

Ao que se refere em reestruturação da sala de aula, por exemplo, a Escola Montessori e a Escola da Ponte se comprometem em estabelecer um ensino diferenciado na medida que rompem com o formato tradicional de cadeiras enfileiradas e do professor como transmissor de conteúdo, dando ao aluno, mais liberdade e autonomia na sua aprendizagem, a partir de estudos independentes. E ainda quando instiga a troca de opiniões e experiências entre os alunos ao organiza-los em grupos constituídos por agrupadas, na Escola Montessori, e por níveis, na Escola da Ponte, ambos com intervalo de três anos aproximadamente.

A postura adotada pelo professor nestas instituições também vai ao encontro dos anseios da pedagogia diferenciada. Uma vez que este profissional, com grande autonomia, estabelece um papel de colaborador e mediador do processo de ensino e aprendizagem e ainda busca comunicar, construir vínculo humano e forte com o aluno, de forma que ele se sinta bem naquele espaço de aprendizagem e com prazer em aprender.

Na Escola Waldorf, por exemplo, o professor é uma das figuras de respeito e apoio para o aluno. Ele tem um convívio diário com os seus alunos, o que fortalece a relação entre eles e permite que o docente consiga compreender melhor as qualidades e as limitações dos seus estudantes.

Na filosofia Montessori o trabalho do professor não é menor ou mais fácil, pelo fato de a criança/jovem ter tanta autonomia. É necessária uma preparação para que ele consiga atender à variedade de demandas de interesse mental da criança/jovem. O professor deve ser alegre, observador e estimular a aprendizagem do aluno. Entretanto, na escola observada, notamos um professor que estabelece cotidianamente um conflito interno entre seguir a proposta Montessori e estabelecer um ensino conteudista.

Na Escola da Ponte, o professor se apresenta como um profissional com um papel bem distinto dos modelos tradicionais de outras escolas. Como observado na entrevista e na observação da escola, o professor Renato apresenta uma postura de mediador junto aos seus alunos, auxiliando-os no seu processo de aprendizagem. Notamos ainda muito respeito e compromisso desse docente com seus alunos e a escola, apresentando um discurso próximo ao que se almeja para a educação.

Quanto à avaliação observamos nas escolas Waldorf, Montessori e Escola da Ponte, uma perspectiva formativa de caráter qualitativo, que considera a formação de valores, o desenvolvimento de competências e as habilidades, o comprometimento e respeito com a escola, a relação entre aluno-aluno, aluno e professor, o itinerário de

formação, a relação do aluno com o saber, dentre outros aspectos já citados no tópico referente a cada escola. Não há nestas instituições, a aplicação de provas tradicionais e nem são atribuídas notas aos rendimentos dos alunos.

No que concerne ao Ensino de Química no Ensino Fundamental, objetivo central desta pesquisa, há aspectos das três instituições estudadas que convergem com as discussões teóricas que permeiam a pedagogia diferenciada e ainda aquelas que ponderam sobre uma formação cidadã ativa e crítica. Acerca do uso de propostas de ensino diferenciadas, o comprometimento com a experimentação na Escola Paineira Waldorf e na Escola Meimei Montessori é um ponto significativo. Na Escola Waldorf, especificamente, essa experimentação além de ser muito frequente enfatiza aspectos como a observação do fenômeno, a percepção a partir dos sentidos e a vivência.

Apesar das potencialidades da experimentação para o Ensino das Ciências da Natureza, cabe problematizar para a importância de que outras propostas de ensino sejam adotadas junto aos alunos em sala de aula. O que converge com os referenciais da pedagogia diferenciada que salienta que os alunos aprendem de forma diferente, ou seja, alguns podem ter uma aprendizagem mais significativa quando mobilizado o aspecto visual, o verbal, a lógica, a espacial, dentre outros. Dessa forma, quando se possibilita estratégias que mobilizam diferentes habilidades, facilita o aprendizado do aluno e assim, criamos melhores oportunidades para que esses sujeitos se tornem mais bem-sucedidos. Isso porque ao se utilizar de diferentes estratégias permitimos que o professor conheça mais sobre as potencialidades e as limitações dos seus alunos.

Todas as três instituições em foco enfatizam, na teoria, sobre a importância do conteúdo científico ser abordado no Ensino Fundamental a partir de uma visão mais integradora, permitindo a relação dos saberes das diferentes disciplinas que compõe as Ciências da Natureza, bem como de outros saberes, possibilitando uma compreensão mais significativa do todo. O que é uma característica bastante ansiada no campo educacional. Todavia, na prática observamos que apenas a Escola Waldorf segue uma proposta de ensino interdisciplinar. A partir do currículo temático proposto pela pedagogia e a postura adotada pela docente, notamos nas aulas observadas, a relação da Química com diferentes conhecimentos. O anseio por estabelecer essas relações e a confirmação de sua realização, foi também evidenciada na fala da professora Helena, em diferentes momentos da entrevista. Por fim, esta relação entre as disciplinas se reflete nas respostas dos alunos, que conseguiram dar exemplos ricos acerca desse processo.

Outro aspecto evidenciado nos preceitos educacionais das três escolas estudadas e que converge com os referenciais que retratam sobre pedagogia diferenciada, e os documentos oficiais e as discussões teóricas sobre Ensino de Ciências trazidas aqui é a contextualização dos saberes. Como destaca Perrenoud (2000), o fato dos alunos não verem sentido no que lhe são colocados para aprender, propicia dificuldades no seu processo de aprendizagem. O que para o autor, está vinculado a uma concepção limitada das relações entre os saberes escolares e a prática social. Ou seja, em situações da vida cotidiana, profissional, política, familiar, pessoal, dentre outros contextos fora da escola.

Na escola Waldorf especificamente, a ênfase em um currículo temático contribui muito para essa relação entre o conteúdo e a vivência do aluno. Além da abordagem que é adotada nas aulas, a qual parte dos fenômenos para construir a teoria e não da teoria para compreender os fenômenos, como evidenciamos na abordagem tradicional das escolas. Durante as discussões das aulas da época do oitavo ano, foi possível notar esses aspectos ao perpassar assuntos tão próximos do cotidiano do aluno como os alimentos. Novamente essa relação do conteúdo químico com a vivência do aluno foi notada na fala da professora Helena e refletida nas respostas dos alunos em entrevista, novamente lançando exemplos ricos acerca do conhecimento químico e sua presença em situações do cotidiano e da sociedade em geral.

Na Escola da Ponte notamos no discurso do professor Renato, o compromisso em estabelecer relações significativas entre o conhecimento químico e o cotidiano do aluno, todavia, não observamos essas relações nas anotações e falas dos alunos. Em entrevista, os alunos conseguiram trazer poucos exemplos da presença da Química no cotidiano.

Ao que se refere à Escola Montessori, notamos ao longo da observação, que essa relação da Química com o cotidiano e inclusive com outras disciplinas, acontece de forma mais frequente nas agrupadas que antecedem aos três últimos anos do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Nestas agrupadas, os próprios materiais montessorianos utilizados facilitam essa abordagem mais interdisciplinar e contextualizada. Assim, notamos que nas agrupadas V e VI, o conteúdo passa a ter uma importância maior e os materiais montessorianos são substituídos pelos livros didáticos.

No discurso do professor Maurício é perceptível que em diferentes momentos ele busca relacionar o conteúdo químico com a vivência do aluno, o que é inclusive confirmado quando ele cita exemplos de atividades que já realizou, e na própria fala dos

alunos em entrevista, todavia, essa abordagem nos parece que acontece de forma ainda muito pontual. O que acreditamos que possa estar relacionado com a própria visão de ensino do professor entrevistado, ainda muito enraizada no conteúdo e na aprovação em exames de seleção.

Acreditamos que pelo fato da escola Montessori investigada ser ainda a pioneira no Ensino Médio no Brasil, há ainda incertezas pela instituição em como se posicionar frente a esse período escolar de forma a cumprir o currículo exigido pela secretaria de educação e ainda manter-se fiel às ideias montessorianas, o que notamos que se estende ao nono ano do Ensino Fundamental. Esse conflito foi posto em pauta inclusive pelo professor Maurício em entrevista.

Lançando olhares para as três escolas investigadas e alicerçado nas discussões que trouxemos ao longo deste estudo, buscamos compreender o porquê das três escolas apresentarem pedagogias com discursos tão próximos, ao que se refere inclusive ao ensino das Ciências da Natureza, mas ainda existir uma lacuna entre a teoria e a prática na Escola da Ponte e na Escola Montessori Meimei, ao que tange, mais especificamente ao ensino da Química. Ousamos apontar como um aspecto essencial para a mudança, o currículo. A pedagogia Waldorf traz uma base curricular própria, buscando seguir algumas indicações educacionais de cada país. E é nesse aspecto que se diferencia tanto da Escola da Ponte e da Escola Montessori Meimei que ainda estão presas ao cumprimento de um currículo conteudista. O currículo em eixos temáticos que se reencontram em diferentes períodos escolares, facilitando a relação da Química com outras disciplinas e com a vivência do aluno, como inclusive já apontamos em outro momento deste estudo.

A partir das discussões concretizadas neste estudo, não se pode deixar de refletir ainda como os diferentes preceitos que contemplam os aportes teóricos da pedagogia diferenciada se encontram distantes da realidade escolar no Brasil. Todavia, é uma discussão que tem ganhado espaço no Brasil e no mundo, numa perspectiva mais prática, a partir da expansão de escolas que corroboram com um ensino diferenciado, que posiciona um olhar maior sobre o aluno.

Esta tese tornou-se significativa, na medida em que trouxe discussões sobre temáticas ainda pouco familiares ao contexto das pesquisas educacionais e do próprio cotidiano dos professores em geral, como a discussão teórica que envolve a pedagogia diferenciada e principalmente exemplos de escolas que corroboram com essa filosofia de

ensino, e mais especificamente sobre o Ensino de Química estabelecido nestas instituições. Muitas pessoas já ouviram falar da Pedagogia Montessori, da Waldorf e da Escola da Ponte, mas como espaços escolares que distanciam muito dos padrões educacionais, sendo seus ideais não aplicáveis nas escolas tradicionais. Todavia, as discussões que permearam este estudo apontaram aspectos que se tornam acessíveis e praticáveis.

É reconhecido que ao se falar sobre a Educação Básica, estamos nos adentrando sobre uma realidade que envolve diferentes sujeitos e aspectos não só educacionais, como também políticos, econômicos, sociais e culturais. Obviamente, não tivemos - e nem poderíamos ter a partir apenas dessa tese - o intuito de ditar como a educação básica deve se estabelecer, mas sim o de trazer inspirações e discussões que possibilitassem uma reflexão acerca da educação que se constitui atualmente nas escolas e mais especificamente no ensino de Química. Além de salientar como algumas mudanças de ideais, de modos organizacionais e mesmo comportamentais, podem modificar um espaço escolar. Por fim, reforçamos a ideia de que conhecer, discutir e refletir sobre diferentes pedagogias educacionais é uma ação importante e significativa para as pesquisas educacionais, sendo uma vertente que deve ganhar mais espaço nesse contexto.

## REFERÊNCIAS

---

AFONSO, J. C.; SANTOS, N. P. **Instituto de Química da UFRJ: 50 anos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Instituto de Química do Rio de Janeiro – UFRJ, 2009.

AIRES, J. A. **História da disciplina escolar Química: o caso de uma instituição de ensino secundário de Santa Catarina 1909-1942**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

ALVES, M. J. P. B. Uma experiência Física de um estudo emocional no ensino regular. **Dissertação** via ensino: artes visuais. Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas Artes de Lisboa, 2011.

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A.; CALUZI, J. J.; NARDI, R. **Interdisciplinaridade: concepções de professores da área de Ciência da natureza em formação em serviço**. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.

BACHEGA, C. A. Pedagogia Waldorf, um olhar diferente à educação. **An. Sciencult**, v.1, n.1, Paranaíba, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROSO, J. Escola da Ponte: defender, debater e promover a escola pública. In: CANÁRIO, R.; MATOS, F.; TRINDADE, R. (orgs). **Escola da Ponte: defender a escola pública**. Portugal: Profedições, 2004, p. 6-15.

BENEVIDES, C.; RIBEIRO, M. Todos juntos e misturados na escola. **O Globo Educação**. 2012. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/todos-juntos-misturados-na-escola-3677448>. Acessado em setembro de 2015.

BENSAUDE-VINCENT, B.; STENGERS, I. **História da Química**. Portugal: Instituto Piaget, 1992.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº9.394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF. 2ª versão, 2016.

BOGARIM, M. C. S. P. B. A qualidade da educação infantil no contexto da pedagogia Waldorf: um estudo de caso. **Dissertação** (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2012.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Editora Porto, 1994.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em Ciência às orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, 10, 3, 363-381, 2004.

CANÁRIO, R. Uma inovação apesar das reformas. In: CANÁRIO, R.; MATOS, F.; TRINDADE, R. (orgs). **Escola da Ponte: defender a escola pública**. Portugal: Profedições, 2004, p. 19-25.

CANÁRIO, R.; MATOS, F.; TRINDADE, R. (orgs). **Escola da Ponte: defender a escola pública**. Portugal: Profedições, 2004.

CARNEIRO, A. Elementos da História da Química do século XVIII. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**. V. 102, 25-31, 2006.

CAVALHEIRO, C. B.; TEIVE, G. M. G. Movimento escolanovista: três olhares. **Anais do XVI Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**, Pontifca Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2013.

DALLABRIDA, N. A Reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. **Educação**, v. 32, n.2, 2009.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, 1999.

DEBUS, A.G. A Ciência e as humanidades: a função renovadora da indagação histórica. **Ciência Hoje**, v.13, n.77, 1991.

ESCOLA DA PONTE. Disponível em: [http:// www.escoladaponte.pt](http://www.escoladaponte.pt). Acessado em Janeiro de 2015.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 11ª ed. Campinas: Papirus, 2011.

FERRARI, M. Maria Montessori: a médica que valorizou o aluno. In: **Revista Nova Escola**. 2008. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/historia/pratica-pedagogica/medica-valorizou-aluno-423141.shtml>>. Acessado em: Janeiro, 2017.

FERREIRA, M. S.; GOMES, M. M.; LOPES, A. C. Trajetória histórica da disciplina escolar Ciências no colégio de aplicação da UFRJ (1949-1968). **Pró-Posições**, v.12, n. 1, 2001.

FILGUEIRAS, C. A. L. D. Pedro II e a Química. **Química Nova**, v.11, n.2, 1988.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

GIL, A. C. **Método e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo, Atlas, 1994.



GHELMAN, Ricardo. Fenomenologia Goetheanística. Material produzido em função do curso promovido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Pós-Graduação da Associação Micael em parceria com a Unemat. 2006.

GRIMES, K. J.; STEVENS, D. D. Glass, bug, mud. **Phi Delta Kappan**, v. 90, n. 9, p. 677–680, 2009.

GUIMARÃES, Camila Isola. A influência da vida prática nas outras áreas do currículo montessoriano. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Curso de Pedagogia. Faculdade de Educação. Campinas: 1999.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciências e sobre o Cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 15, 2002.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

HENRIQUES, R. F. S. Refletindo sobre a prática pedagógica em Educação de Infância e Ensino do 1.º Ciclo: Estratégias de diferenciação pedagógica nos primeiros anos de vida. **Dissertação** - Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Escola superior de educação e Ciências sociais, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal, 2016.

HUDSON, J. **The History of Chemistry**. London: The Macmillan Press, 1992.

LANZ, R. **A pedagogia Waldorf: caminho para um ensino mais humano**. São Paulo: Antroposófica, 2003.

LAVAQUI, V; BATISTA, I. L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no ensino médio. **Ciência e Educação**, v. 13, n. 3, 2007.

LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária a incontornável. In: Fazenda, I. C. A. (org.) **Didática e Interdisciplinaridade**. Campinas: Papirus, 1998.

LIMA, M. E. C. C.; JUNIOR, O. A. Professores/as de Ciências, a Física e a Química no Ensino Fundamental. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais do II ENPEC**, Valinhos, São Paulo, 1999.

LIMA, M.C.; SILVA, N.S. A Química no Ensino Fundamental: uma proposta em ação. In: ZANON, L.B.; MALDANER, O.A. (Org.). **Fundamentos e Propostas de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007, p. 89-107.

LIMA, E. Movimento Montessori Contemporâneo: conhecendo fundamentos, derrubando mitos. **Revista Direcional Escolas**, ano 3, edição 27, abril 2007.

LORENZ, K.M. A influência francesa no ensino de Ciências e matemática na escola secundária brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA DUCAÇÃO, 2., Natal, 2003. **Anais...** Natal, 2003.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUFTI, M. **Os Ferrados e os Cromados**: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Coleção educação em Química, 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2005.

MAAR, J. H. Aspectos históricos do ensino superior de Química. **Scientiae Studia**, São Paulo, v.2, n.1, p.33-84, 2004.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). **Educação em Ciências**: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Editora Unijuí, p. 43-64, 2004.

MARANGON, C. José Pacheco e a Escola da Ponte. In: **Nova Escola, São Paulo**, 2004. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/jose-pacheco-escola-ponte-479055.shtml>>. Acesso em agosto de 2015.

MARTINS, A. F. P. Ensino de Ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em questão**, v. 23, n. 9, p. 53-65, 2005.

MARTINS, C. C.; FIGUEIREDO DE PAULA, H.; LOUREIRO, M.; LIMA, M. E. C.; SILVA, N. S.; JÚNIOR, O. A.; CASTRO, R. S.; BRAGA, S. M. Por um currículo de Ciências para as necessidades de nosso tempo. **Presença Pedagógica**, n. 51, v.9, 2003.

MELONI, R. A. A organização da disciplina de Physica-Chimica na Escola Secundária no Brasil: O caso do Colégio Culto à Ciência de Campinas. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 35-40, 2012.

MENEZES, I. Memórias de um projecto em forma de ponte. In: CANÁRIO, R.; MATOS, F.; TRINDADE, R. (orgs). **Escola da Ponte: defender a escola pública**. Portugal: Profedições, 2004, p. 31-36.

MILARÉ, T.; FILHO, J. P. A. Ciências no nono ano do Ensino Fundamental: da disciplinaridade à alfabetização científica e tecnológica. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, n.12, 101-120, 2010.

MINAS GERAIS, Secretaria do Estado de Educação. Conteúdo Básico Comum: 6º ao 9ºano, Ciências. Disponível em: <[http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/banco\\_objetos\\_crv/%7BBBC26290C-C90B-44EF-866A-10C750F63D7B%7D\\_livro%20de%20ciencias.pdf](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7BBBC26290C-C90B-44EF-866A-10C750F63D7B%7D_livro%20de%20ciencias.pdf)>. Acesso em: Junho de 2017.

MONTSSORI, M. **From childhood to adolescence**. New York: Schoken Books, 1996.

MONTSSORI, M. **Para educar o potencial humano**. Tradução: Miriam Santini. São Paulo: Editora Papirus, 2003.

MONTSSORI, M. **A Educação e a Paz**. Tradução: Sônia Maria Alvarenga Braga. São Paulo: Papirus, 2004.

MONTSSORI, M. **Da infância a adolescência**. Tradução Sônia Maria Alvarenga Braga - Ed. ZTG. Rio de Janeiro, RJ: 2006.

MORAES, R.; RAMOS, M. G. e GALIAZZI, M. C. A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciências: alguns pressupostos teóricos. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (orgs). **Educação em Ciências**: produção de currículos e formação de professores. Coleção educação em Ciências, 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2006, p.85-108.

MORGAN, H. (2014). Maximizing Student Success with Differentiated Learning. **The Clearing House**, v.87, p. 34–38, 2014.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. Transformações: concepções de estudantes sobre reações Químicas. **Química Nova na Escola**, n. 2, 1995.

MUNDIM, J. A.; SANTOS, W. L. P. Ensino de Ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, 2012.

NERY, A. L. P.; LIEGEL, R. M.; FERNANDEZ, C. Reações envolvendo íons em solução aquosa: uma abordagem problematizadora para a previsão e equacionamento de alguns tipos de reações inorgânicas. **Química Nova na Escola**, n. 23, 2006.

NOGUEIRA, P. H. Q.; VILLAS, S. **Juventude, Indisciplina e regras escolares**. In: CORREA, Licínia M.; ALVES, M. Z.; MAIA, C. L (org). Cadernos temáticos: juventude brasileira e Ensino Médio. Belo Horizonte: UFMG, 2014. 56p.

NÓVOA, A. A educação cívica de António Sérgio vista a partir da Escola da Ponte (ou vice-versa). In: CANÁRIO, R.; MATOS, F.; TRINDADE, R. (orgs). **Escola da Ponte: defender a escola pública**. Portugal: Profedições, 2004, p. 37-43.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Orgs). Formação de professores para o Ensino Fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. **Textos FCC**, São Paulo, v. 29, 2009.

OLIVEIRA, M. P. P.; MAGALHAES Jr., C. A. O. A formação dos professores de Ciências para o ensino fundamental. In: XVI Simpósio nacional de ensino de física, 2005, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/t0602-1.pdf>>. Acesso em junho de 2017.

PACHECO, D. A experimentação no Ensino de Ciências. **Ciência e Ensino**, 2, 1, 1997.

PACHECO, J. Fazer a Ponte. In: CANÁRIO, R.; MATOS, F.; TRINDADE, R. (orgs). **Escola da Ponte: defender a escola pública**. Portugal: Profedições, 2004, p. 62-81.

PACHECO, J. **Escola da Ponte: Formação e Transformação da Educação**. 5ª edição, Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PACHECO, J.; PACHECO, M. F (orgs). **A Avaliação da Aprendizagem na Escola da Ponte**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

PERRENOUD, P. **Pedagogia Diferenciada: das intenções à ação**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PILONI, P. R. A contribuição da Pedagogia Waldorf na formação de jovens para os desafios do século XXI: A experiência da Escola Livre Porto Cuiabá. **Dissertação** (Mestrado em Educação). Instituto de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

PORTUGAL. Ministério da Educação de Portugal. **Lei de Bases do Sistema Educativo**. Lei nº 46/86. Lisboa, 1986.

PORTUGAL. **Ciências Físicas e Naturais – Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico**. Lisboa: Departamento da Educação Básica (DEB), Ministério da Educação de Portugal, 2001.

REIS, R. C. Análise da atividade discursiva em uma sala de aula de Ciências: a Química dos ciclos biogeoquímicos no Ensino Fundamental. **Dissertação** (Mestrado em Química – Educação Química), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

REIS, R. C. Cursos de licenciatura em Ciências da natureza: o conhecimento químico na formação de professores de Ciências para o ensino fundamental. **Tese** (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

RÖHRS, H. **Maria Montessori**. Coleção Educadores. Tradução: Danilo Di Manno de Almeida, Maria Leila Alves. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010, 142p.

ROSA, M. I. F. P.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformação Química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 8, 1998.

SAITO, F. História da Ciência e Ensino: em busca de diálogo entre historiadores e educadores. **História da Ciência e ensino: construindo interfaces**, São Paulo: São Paulo, 1, 1-6, 2010.

SANTOS, L. Diferenciação pedagógica: um desafio a enfrentar. **Noesis**. v. 79, p. 52-57, 2009. Disponível em: <http://area.fc.ul.pt/en/artigos%20publicados%20nacionais/Diferenciacao%20Pedagogica%20Noesis.pdf>.

SANTOS, E. C. Vivências espaciais e saberes em uma escola Waldorf: um estudo etnomatemático. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro, São Paulo, 2010.

SANTOS, E. C. Formação de professores no contexto das propostas pedagógicas de Rudolf Steiner Pedagogia Waldorf, Maria Montessori e experiência da Escola da Ponte. **Tese - Doutorado em Educação Matemática** - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2015.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. A dimensão social do ensino de química – um estudo exploratório da visão de professores. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. **Anais do II ENPEC**, Porto Alegre, 1999.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia- Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, 2, 2, 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, 1996.

SANTOS, N. P.; PINTO, A. C.; ALENCASTRO, R. B. Wilhelm Michler, uma aventura científica nos trópicos. **Química Nova**. V. 23 n. 2, 2000.

SCHEFFER, E. W. O. Química: Ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica. **Dissertação** (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

SENA, R. M. Construindo sentidos sobre o ensino de Ciências no contexto da pedagogia waldorf. **Dissertação** (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SILVA, T. O. A. **Desaprendendo a ver**: Representações da linguagem discente na Escola da Ponte. **Dissertação** (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, P. R. Um estudo sobre os desafios para a atuação docente na disciplina Ciências do sexto ao nono ano do ensino fundamental. **Dissertação** (Mestrado em Química), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

STEINER, R. A Arte da Educação III: discussões pedagógicas. Trad. Rudolf Lanz. São Paulo: Antroposófica, 1999.

STEINER, R. **A prática pedagógica**: segundo o conhecimento científico-espiritual do homem. Tradução de Christa Glass. 2ª edição. São Paulo: Antroposófica, [1923], 2013.

TAVARES, C. S. Uma abordagem sobre o papel do professor na educação Montessori e na tradicional. **Pós-Graduação Lato Sensu, Projeto a vez do mestre**, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2006.

TOMLINSON, C. A.; ALLAN, S. D. **Liderar projetos de diferenciação pedagógica**. Porto: Asa Editores, 2002.

TRINDADE, R.; COSME, A. A construção de uma escola pública e democrática. In: CANÁRIO, R.; MATOS, F.; TRINDADE, R. (orgs). **Escola da Ponte: defender a escola pública**. Portugal: Profedições, 2004, p. 52-60.

VASCONCELLOS, C. Reflexões sobre a Escola da Ponte. **Revista de Educação AEC**, n. 141. out./dez. 2006.

WEIGERT, C; VILLANI, A; FREITAS, D. A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: análise de um planejamento interdisciplinar. **Ciência e Educação**, v. 11, p. 145-164, 2005.

ZANON, L. B. PALHARINI, E. M. A Química no ensino fundamental de Ciências. **Química Nova na Escola**, 2, p. 15-18, 1995.

ZOTTI, S.A. O ensino secundário nas reformas Francisco Campos e Gustavo Capanema: um olhar sobre a organização do currículo escolar. In: Congresso Brasileiro de História da Educação, 4, 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2006.

### **Roteiro de entrevista professora Escola Waldorf**

1. Normalmente, a Química em escolas que seguem a linha tradicional é lecionada a partir do nono ano. Nas Escolas Waldorf essa Ciência é introduzida desde a sétima série do ensino fundamental. De que forma você acredita que isto venha a fazer diferença para a aprendizagem dos conhecimentos químicos?
2. De que modo você planeja sua sequência didática da época de Química, com vistas a escolha dos experimentos?
3. Para você, quais os pontos positivos e negativos do ensino por épocas?
4. Qual o papel do professor de uma Escola Waldorf ao abordar o ensino de Ciências?
5. Se você pudesse resumir suas aulas de Química em cinco aspectos, quais seriam?
6. Quais aspectos e conhecimentos são enfatizados no ensino de Química no 7º ano?
7. De que forma o ensino de Química, fornecido na Escola Waldorf, contribui para a formação do aluno como pessoa?
8. O ensino de Química, fornecido na Escola Waldorf, procura estabelecer relações com outras disciplinas? Se sim, quais seriam?
9. Como o aluno é avaliado nas aulas de Química?

### **Roteiro de entrevista professor Escola da Ponte**

1. Normalmente, a Química em escolas brasileiras, que seguem a linha tradicional, é lecionada a partir do nono ano. Na Escola da Ponte, assim como nas demais escolas portuguesas, essa Ciência é introduzida desde a sétima série do ensino primário. De que forma você acredita que isto venha a fazer diferença para a aprendizagem dos conhecimentos químicos?
2. Qual o papel do professor no ensino de Química na Escola da Ponte?
3. De que forma o ensino de Química, fornecido na Escola da Ponte, contribui para a formação do aluno como pessoa?
4. O ensino de Química, fornecido na Escola da Ponte, procura estabelecer relações com outras disciplinas? Se sim, quais seriam?
5. E como isso acontece?
6. De que forma o ensino de Química, fornecido na Escola da Ponte, contribui para a uma visão das Ciências mais integradora?
7. Como o aluno é avaliado nas aulas de Química?
8. O que você determina como diferencial no ensino de Química da Escola da Ponte em comparação com as demais escolas tradicionais de Portugal?
9. Como é estabelecido o currículo de Química a ser adotado do sétimo ao nono ano na Escola da Ponte?
10. Como são escolhidos os livros didáticos de Química que os alunos consultam para a aprendizagem?
11. Além do livro didático, há outros recursos e estratégias de ensino para abordagem dos conhecimentos da Química?
12. Qual foi o critério de escolha dos alunos para as entrevistas?



### **Roteiro de entrevista professor Escola Montessori**

1. Normalmente, a Química em escolas que seguem a linha tradicional é lecionada a partir do nono ano. Na Escola Meimei essa Ciência é introduzida antes no ensino fundamental. De que forma você acredita que isto venha a fazer diferença para a aprendizagem dos conhecimentos químicos?
2. De que modo você planeja sua sequência didática para as aulas de Química?
3. Qual o papel do professor de uma Escola Montessori ao abordar o ensino de Química?
4. Se você pudesse resumir suas aulas de Química em cinco aspectos, quais seriam?
5. De que forma o ensino de Química, fornecido na Escola Montessori, contribui para a formação do aluno como pessoa?
6. O ensino de Química, fornecido na Escola Montessori, procura estabelecer relações com outras disciplinas? Se sim, quais seriam?
7. E como isso acontece?
8. Como o aluno é avaliado nas aulas de Química?
9. Como é estabelecido o currículo de Química nos anos do ensino fundamental?
10. O que você determina como diferencial do ensino de Química da Escola Meimei para as outras escolas tradicionais?
11. Vocês utilizam o livro didático? Quais outros recursos didáticos são utilizados?

### **Roteiro de entrevista para os alunos**

- 1) Você gosta de Ciências? Por quê?
- 2) Quando você pensa em Ciências o que lhe vem à cabeça?
- 3) E em Química?
- 4) Os conhecimentos de Química estão relacionados com outros saberes que você aprendeu? Dê pelo menos um exemplo. (O que você aprende em Química, tem a ver com o que você aprende em outras matérias?)
- 5) O que acontece quando ocorre uma reação Química? Dê um exemplo.
- 6) No nosso mundo (sociedade) onde você percebe a presença da Química? (Remédios, computadores, guerras, drogas, alimentos, anabolizantes, árvores)
- 7) Em sua opinião, em que aspectos os conhecimentos químicos são úteis para a sua vida?
- 8) O que você mais gosta e o que menos gosta nas aulas de Química?

## APÊNDICE E

Neste apêndice, trazemos um quadro que organiza as três escolas investigadas em relação a diferentes aspectos referenciados ao longo do texto como composição da sala de aula, organização do período escolar, abordagem do conteúdo químico e os anos em que os saberes químicos são abordados no Ensino Fundamental, e ainda fazemos uma comparação com as escolas brasileiras tradicionais. No primeiro aspecto, por exemplo, apontamos se a escola segue o formato de sala de aula tradicional, o qual as mesas estão enfileiradas. No segundo aspecto destacamos sobre a organização do período escolar, se ela ocorre em anos, como na escola tradicional, ou em níveis, como na Escola da Ponte. No terceiro aspecto destacamos sobre a abordagem do conteúdo químico, se ela ocorre ao longo do ano, com uma carga horária definida como na escola tradicional, ou em épocas como na Escola Waldorf. Por fim, apontamos em que anos os saberes da Química são abordados no Ensino Fundamental.

Cabe esclarecer, que na Escola da Ponte, há três níveis, o de Iniciação, de Consolidação e de Aprofundamento. Esses níveis estão organizados em torno de três anos, assim, o nível de aprofundamento, corresponde à abordagem do conhecimento referente ao 7º, 8º e 9º ano.

<b>Aspectos</b>	<b>Escola Waldorf</b>	<b>Escola da Ponte</b>	<b>Escola Montessori</b>	<b>Escola brasileira</b>
Organização da sala de aula	Salas tradicionais	Círculos de Estudo	Agrupadas	Salas tradicionais
Organização do período escolar	Anos	Níveis	Anos	Anos
Abordagem do conteúdo químico	Épocas	Ao longo do ano	Ao longo do ano	Ao longo do ano
Química no Ensino Fundamental	7º, 8º e 9º ano	7º, 8º e 9º ano	9º ano	9º ano

## TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “**A Química numa visão de Ciência integrada e sua contribuição para a formação cidadã: um estudo a partir de escolas com abordagens de ensino diferenciadas**”. Neste estudo procuramos discutir e refletir sobre como o conhecimento químico é trabalhado em escolas que seguem uma abordagem diferenciada de ensino. A partir disso, buscamos qual a contribuição dessas abordagens de ensino para uma formação mais humana e crítica do aluno. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a importância do ensino de Química, ter mais significado para o aluno, permitindo uma visão mais ampla e crítica de Ciência e a relação desses conhecimentos com a sociedade e o mundo em que vivem. Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Observação de aulas e das atividades realizadas pelos alunos. Entrevista com os alunos e o professor, que se dispõem. As entrevistas serão gravadas apenas em áudio. Na publicação dos dados o caráter anônimo dos observados e entrevistados será mantido. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) menor(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) responsável(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:  
Pesquisador(a) Responsável: Fernanda Luiza de Faria  
Fone: (32)998038419 / E-mail: fernanda.ldefaria@gmail.com

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O Sr. (a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **“A Química numa visão de Ciência integrada e sua contribuição para a formação cidadã: um estudo a partir de escolas com abordagens de ensino diferenciadas”**. Neste estudo procuramos discutir e refletir sobre como o conhecimento químico é trabalhado em escolas que seguem uma abordagem diferenciada de ensino. A partir disso, buscamos qual a contribuição dessas abordagens de ensino para uma formação mais humana e crítica do aluno. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a importância do ensino de Química, ter mais significado para o aluno, permitindo uma visão mais ampla e crítica de Ciência e a relação desses conhecimentos com a sociedade e o mundo em que vivem. Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Observação de aulas e das atividades realizadas pelos alunos. Entrevista com os alunos e o professor, que se dispõem. As entrevistas serão gravadas apenas em áudio. Na publicação dos dados o caráter anônimo dos observados e entrevistados será mantido. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos deste estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:  
Pesquisador(a) Responsável: Fernanda Luiza de Faria  
Fone: (32)998038419/ E-mail: fernanda.ldefaria@gmail.com