



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO E DOUTORADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Marcia Melchior

**OPUS ALQUÍMICO: POSSÍVEIS REENCONTROS DA QUÍMICA COM A  
ALQUIMIA NA APRENDIZAGEM SENSÍVEL**

Santa Cruz do Sul  
2020

Marcia Melchior

**OPUS ALQUÍMICO: POSSÍVEIS REENCONTROS DA QUÍMICA COM A  
ALQUIMIA NA APRENDIZAGEM SENSÍVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado e Doutorado, Linha de Pesquisa em Aprendizagem, Tecnologias e Linguagem na Educação, da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação.

*Dra. Ana Luisa Teixeira de Menezes*  
Professora orientadora – UNISC

*Dra. Nara Vieira Ramos*  
Professora examinadora – UFSM

*Dra. Sandra Regina Simonis Richter*  
Professora examinadora – UNISC

*Dra. Cadidja Coutinho*  
Professora examinadora - UNIPAMPA

Santa Cruz do Sul

2020

## CIP - Catalogação na Publicação

Melchior , Marcia

OPUS ALQUÍMICO: POSSÍVEIS REENCONTROS DA QUÍMICA COM A  
ALQUIMIA NA APRENDIZAGEM SENSÍVEL / Marcia Melchior . - 2020.  
79 f. : il. ; 28 cm.

Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Santa  
Cruz do Sul, 2020.

Orientação: Profa. Dra. Ana Menezes.

1. Alquimia . 2. Imaginação . 3. Educação. I. Menezes, Ana .  
II. Título.

## AGRADECIMENTOS

Dedico esta dissertação aos meus quatro elementos alquímicos: TERRA, AR, ÁGUA e FOGO:

Ao elemento TERRA: está relacionado à sensação e à operação alquímica coagulatio (coagular, transformar em matéria, solidificar). Assim, refiro-me à minha base, a quem admiro e serei eternamente grata por tudo que fazem por mim, ao meu pai Dario, minha mãe Ernia e meu irmão Dario Junior.

Ao elemento AR: está relacionado à intuição e à operação sublimatio (operação que eleva e transforma). Ao meu marido Charles e ao nosso filho Pedro, obrigada pelo apoio e compreensão nas horas em que estive ausente, vocês são minhas joias raras que me motivam a seguir em frente.

Ao elemento ÁGUA: está relacionado ao sentimento e à operação solutio (umedecer, dissolver, regar): à minha orientadora Ana Luisa Teixeira de Menezes e Sandra Regina Simonis Richter, que “me apresentaram” a Bachelard, Hillman e Jung, meu muito obrigada, vocês me fizeram acreditar em uma educação mais almada.

Ao elemento FOGO: está relacionado ao pensamento e à operação de calcinatio (luz e calor) – aos meus alunos, que me ensinam que a dureza da sala de aula pode ser modificada quando se permitem as mudanças em meio ao mundo tão conturbado.

## RESUMO

Durante muitos anos a alquimia era muito presente, sendo a composição e a transformação da matéria discutidos a partir de concepções filosóficas. As discussões transcendiam a matéria, era algo da alma; o misticismo era muito grande. E foi através da contribuição da alquimia e do acúmulo de informações desse período que a Química foi se constituindo como Ciência. Atualmente, o ensino de Ciências da Natureza, na disciplina de Química, está fragmentado nas questões que envolvem teoria, o que acaba por dificultar o aprendizado e o entendimento dos alunos, pois torna difícil aproximar os conceitos científicos da realidade que eles vivenciam apenas por uma metodologia mecânica. Os conhecimentos químicos e suas aplicações influenciam direta e indiretamente no cotidiano, embora a maior parte das pessoas não tenha plena consciência. Nesse sentido, esta pesquisa consiste em problematizar sentidos de aprendizagem da Química em uma dimensão alquímica. Como professora de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental, no EJA (Educação de Jovens e Adultos) e de Química no Ensino Médio, indago sobre os sentidos de os estudos da Química serem tão difíceis, até mesmo angustiantes, para muitos alunos. De que maneira os modos de aprendizagem alquímicas na Química, por meio do sensível e das imagens, correlaciona os conteúdos com o seu dia a dia? Como os alunos perdem o gosto pelas Ciências em seus avanços escolares, durante os anos em que estão na escola? Essas são algumas das questões que cada vez mais me intrigam e que me fazem pensar a respeito de como está nossa educação escolar. Na tentativa de criar apontamentos para essas questões, tenho como objetivo investigar os estudos da alquimia, que promoveram a sistematização da Química, para a constituição de uma aprendizagem mais integradora. A metodologia utilizada foi a qualitativa, no qual apresenta uma perspectiva fenomenológica, provocativa e atenta à história da alma que inventa ficções, a partir dos desenhos, das narrativas que provocaremos em sala de aula, registrando o material com o diário de campo, com fotos e áudios gravados das falas que emergiram a partir do processo alquímico que foi ativado. Para a compreensão dos resultados, que envolvem o pensamento, as ciências, a experimentação e a aprendizagem numa dimensão alquímica, busquei em Bachelard, Jung e Hillman os princípios reflexivos para pensar a perspectiva da aprendizagem alquímica a partir de processos imaginativos. O estudo mostrou que é possível trabalhar com o imaginário, numa perspectiva alquímica, uma nova forma de se pensar e ser na educação.

Palavras-chave: Alquimia. Imaginação. Educação.

## ABSTRACT

For many years the alchemy was very present, it was the opus and the transmutation of the matter, discussed from the philosophical conceptions. The discussions about alchemy transcended the matter, something that came from the soul; the mysticism was very wide. Throughout the alchemy's contribution and the accumulation of information's from that period that chemistry was considered as science. Nowadays the teaching of natural science, the chemistry subject, is fragmented into the questions involving theory that end up to difficult the understanding and learning's students because the theory makes hard to approximate the Scientifics concepts from the reality to those ones who only experience a mechanic methodology. The chemicals knowledge and its applications influence directly and indirectly in every day life, however, most of the people do not have full conscience. In this sense, my research consists in problematize chemistry learning sense in an alchemical dimension. As I am science teacher in 9<sup>th</sup> grade's young people and adults education (Ensino de Jovens e Adultos in Brazil) and high school chemistry teacher, I question about the sense of chemistry studies are so hard to the point of being distressing to some students. Which alchemy chemistries learning's ways, through the sensitive and images, correlate the subjects with the student's every day life? How do the students lose pleasure studying science in their school progress, during the years they are attending school? These are some questions that intrigue me and make me think about how is our scholar system education. Trying to figure out these questions, my main goal is to investigate the alchemy studies, that promoted the chemistry systematization, to constitute a more integrated chemistry learning. The methodology used was qualitative, in which it presents a phenomenological perspective, provocative and attentive to the history of the soul that invents fictions, from the drawings, the narratives that we will provoke in the classroom, registering the material with the field diary, with photos and recorded audios of the lines that emerged from the alchemical process that was activated. To comprehend the results that involve the thoughts, science, the experimentation and learning involving alchemy that promoted the chemistry systematization I researched Bachelard, Jung and Hillman to bring the principle thoughts to think about alchemy learning from imagination perspective. Therefore, the present study showed that it is possible working with the imaginary, in an alchemy perspective, a new way of thinking and being in the education.

Key words: Alchemy. Imagination. Education.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C. – antes de Cristo.

BNCC – Base Nacional Comum Curricular.

CEED – Conselho Estadual de Educação.

CNE – Conselho Nacional de Educação.

CONSED – Conselho Nacional dos Secretários de Educação.

d.C. – depois de Cristo.

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

EJA – Ensino de Jovens e Adultos.

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio.

FUNDB - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica

FUNDEF – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases.

LLECE – Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação para a América Latina.

MEC – Ministério da Educação.

OCDE – Desenvolvimento Econômico.

ONG – Organização Não Governamental.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Pisa – Programa Internacional de Avaliação de Alunos.

PNE – Plano Nacional de Educação.

SAEB – Sistema de Educação Básica.

SEDUC – Secretaria Estadual de Educação.

SINEPE/RS – Sindicato do Ensino Privado no Rio Grande do Sul.

UNCME – União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação.

UNDIME – União Nacional dos Dirigentes Municipais da Educação.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

## SUMÁRIO

<b>1 PRIMA MATÉRIA: O MUNDO DAS CIÊNCIAS ATRAVÉS DA IMAGINAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 Como deixar de fora a alquimia, se ela foi a precursora da Química? .....	10
1.2 Kemeia .....	12
<b>2 A ALQUIMIA: INTRIGANTE ANTEPASSADA DA QUÍMICA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Cronologia do desenvolvimento da Química.....	18
<b>3 ENTRANDO NO LABORATÓRIO .....</b>	<b>27</b>
3.1 Área das Ciências da Natureza .....	27
3.2 Referencial Curricular Gaúcho .....	33
3.2.1 Área das Ciências da Natureza .....	33
3.3 Uma breve análise sobre a nova BNCC.....	36
<b>4 QUATÉRNIO .....</b>	<b>43</b>
<b>5 TRANSFORMANDO CARBONO GRAFITE EM DIAMANTE .....</b>	<b>49</b>
5.1 O espaço da cozinha alquimizada .....	52
<b>6 OPUS ALQUÍMICO .....</b>	<b>70</b>
6.1 Ouroboros .....	70
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>76</b>



*Não sei como o mundo me vê, mas eu me sinto como um garoto brincando na praia, contente em achar aqui e ali uma pedra mais lisa ou uma concha mais bonita, mas tendo sempre diante de mim, ainda por descobrir, “o grande oceano de verdades”.*

*Isaac Newton*

## 1 PRIMA MATÉRIA: O MUNDO DAS CIÊNCIAS ATRAVÉS DA IMAGINAÇÃO

A imaginação é um espaço de liberdade e de decolagem em direção ao possível, quer ele seja realizável ou não. Ela move-se. Sensível ao novo, é uma dimensão de vislumbamento, que pressente ou esboça futuros possíveis. É fruto da necessidade da emoção vivida por meio de brincadeiras, de histórias, do contato com a arte e com a natureza e da mediação adulta: o dedo que aponta, a voz que conta ou escuta, o cotidiano que aceita. Dessa maneira, a leitura é uma das formas que melhor oportuniza a exploração da imaginação, pois ela proporciona possibilidades de aprendizados e significados.

Calvino (1986) em breves palavras sobre a leitura depõe:

Tenho certeza de que a leitura não é comparável a nenhum outro meio de aprendizagem e de comunicação, porque ela tem um ritmo que é o governado pela vontade do leitor; a leitura abre espaços de interrogação, de mediação, de meditação e de exame crítico, isto é, de liberdade; a leitura é uma correspondência não só com o livro, mas também com o nosso mundo interior através do mundo que o livro nos abre (CALVINO, 1986, p.45).

Para Bachelard (1989), a imaginação é um percurso no qual o homem consegue se desprender da vida cotidiana e se lança numa aventura em direção ao novo, ao que é permitido, ao surreal, passando assim a elevar sua espiritualidade. Nesse sentido, a imaginação se torna um caminho no qual se deixa de lado a razão e passa-se a ver o mundo através do encantamento, do devaneio e do sonho.

Contudo, a imaginação durante muito tempo, e até mesmo nos dias atuais, era considerada como fundamentalmente reprodutora, ou seja, tinha o objetivo de formar imagens que se opunham como cópias do real anteriormente percebidos.

Para a tradição de índole cartesiana, a imaginação era considerada como fundamentalmente reprodutora, ou seja, a imaginação tinha por função formar imagens que se impunham como cópias do real anteriormente percebido. Nesse sentido, a faculdade de imaginar era considerada subalterna, não só em relação à percepção, como, também, em relação à inteligência. A percepção, por seu lado, permitia apreender, através dos sentidos, com toda a força impactante da presença, o real que estava diante de nós; a inteligência, por outro lado, conseguia revelar, através dos conceitos, a verdadeira faceta do mundo. Isso nos leva a concluir que, segundo a tradição, a imagem resultante da faculdade de imaginar era sempre algo inferior em termos do conhecimento do real (BULCÃO, 2003, p. 12).

Contrapondo-se a essa redução da imagem, a imaginação para Bachelard (1993) é significada através da imagem, não deve ser apreendida como uma construção subjetiva sensório intelectual, mas por meio de um acontecimento objetivo integrante de uma imagética, como evento de linguagem, ou seja, o percurso é

imagético, um modo de pensar integrante de uma imagética. Assim, trata-se de usar os sentidos para se obter algo que possa ou não ser real, dar alma àquilo que se reproduz no imaginar de cada ser como um convite à ação transformadora do mundo.

Todo o universo visível é apenas um depósito de imagens e de sinais aos quais a imaginação dará um lugar e um valor relativo; é uma espécie de alimento que a imaginação deve digerir e transformar. Todas as faculdades da alma humana devem ser subordinadas à imaginação, que as requisita todas ao mesmo tempo (BAUDELAIRE, 1993, p. 99).

A experiência perpassa pelos sentidos, aguça a aprendizagem e se torna mais atrativa para podermos aprofundar e complexar mais todas as coisas. Dessa forma, deve-se trazer para as aulas de Química o uso da imaginação, podendo levar de volta aos jovens o olhar infantil sobre o mundo e, quem sabe, fazê-los lembrar conceitos existentes em sua memória sobre estudos das Ciências da Natureza, em especial da Química, e que, de certo modo, poderiam estar adormecidos. Propõe-se, então, por meio de uma aprendizagem escolar, dos anos iniciais ao ensino médio, um olhar especial para o ensino de Química em uma perspectiva alquímica.

Nesse percurso de reflexão, perpassa por vários campos escolares, entre eles a sala de aula, a suposta dureza de muitos professores que se ancoram em posturas que lhes dão garantia de que nada sairá de seu controle. Essas certezas, muitas vezes, não deixam ocorrer a metamorfose do professor e muito menos a de seus alunos. Talvez conhecer a “dureza da sala de aula”, da vida de seus alunos, da sua própria vida possa trazer sabedoria, o peso da leveza e seus caminhos possíveis para e na educação. Assim como os alunos, com seus medos e formas de aprender, têm muito a ensinar, o professor também tem, pois

[...] devemos recordar que essa ideia de um mundo constituído de átomos sem peso nos impressiona é porque temos experiência de peso das coisas; assim como não podemos admirar a leveza da linguagem se não soubermos admirar igualmente a linguagem dotada de peso (CALVINO, 1995, p. 27).

### **1.1 Como deixar de fora a alquimia, se ela foi a precursora da Química?**

Embora os documentos de áreas explicitem a necessidade de provocação criativa, até hoje não se sabe ao certo se a alquimia pode ser considerada como parte da Química ou se esta última vem anteriormente a ela. Contudo, quando buscamos informações sobre a Química através dos tempos, sempre a alquimia é referenciada. Desse modo, analisando as informações que caracterizam o estudo da alquimia,

encontramos diversos aspectos que podemos considerar potenciais contribuintes para o desenvolvimento dessa Ciência.

Uma das primeiras alusões referentes à alquimia, bastante vista em filmes e livros é a busca pela “pedra filosofal”, que consistia na transmutação de metais menos nobres em ouro. Outro grande ponto associado é o do elixir da vida, ou seja, uma substância capaz de curar todos os males e prolongar o tempo de vida do homem. Assim, para representar as pessoas que estudavam e praticavam a alquimia, deu-se o nome de alquimistas.

Os alquimistas eram pessoas que, além de estudar e praticar os experimentos, buscavam algo a mais do que o material, estavam procurando entender também a alma, algo espiritual e místico. Sabemos que, na alquimia, os aspectos filosóficos eram muito presentes, e que a composição e transformação da matéria, estudadas nos dias atuais, partem dessas concepções filosóficas, eram e são algo de alma, da imaginação.

Através dos tempos, o acúmulo de informações, o desenvolvimento e o aprimoramento das técnicas desenvolvidas durante o período da alquimia foram os aspectos que contribuíram para a constituição da Química como Ciência. Como exemplos, podemos citar as vidrarias e técnicas experimentais como a destilação, usadas até hoje, e que são oriundas da alquimia. Outras descobertas da alquimia e que estão presentes até hoje, inclusive em nossas casas, são as substâncias como o ácido acético (vinagre) e o ácido clorídrico.

A diferença existente no tempo da alquimia e da Química como Ciência está na forma de se pensar o processo, na essência do pensamento, pois os materiais utilizados nos processos e as técnicas em si são muito semelhantes. Para os alquimistas, o desenvolvimento, a conclusão e a experimentação das coisas eram relacionadas às ideias filosóficas, religiosas e à magia, o que nos dias atuais é ligado à experiência como comprovação, algo concreto, preciso e exato.

Nesse contexto, e analisando a BNCC, o interessante de estudar a Ciência da Natureza através dos tempos é entender essa Ciência como uma construção humana. É conseguir compreender como ocorreram os processos de construção do conhecimento científico, das reflexões e do desenvolvimento de ideias acadêmicas.

## 1.2 Khemeia

É intrigante ver, ao longo dos anos de magistério, o quão difícil e intrigante é o estudo da Química para muitos educandos, tendo em vista que ela é uma constante em nossas vidas. Sabemos, também, que muito disso é em virtude da maneira como essa disciplina é apresentada, bem como a exigência para a sua compreensão. A Química exige muito da imaginação, contudo na maioria dos casos, é cobrada a sua parte mais dura, sem dar oportunidade para aquilo que poderá fazer mais sentido se fosse apresentado pelo sensível.

Conforme Barros:

é muito comum encontrar pessoas que, influenciadas pelos ideais e pela autoridade de outros, renunciam ao que desejariam ou poderiam ser. Crescer num ambiente muito restritivo e autoritário pode dificultar o conhecimento de si mesmo. O professor, ciente do papel fundamental que exerce na educação formal, deve respeitar seu aluno, trabalhando atentamente para identificar as suas potencialidades e as suas limitações, instigando-o a aprender, a escutar e a se disponibilizar para viver as experiências do mundo, responsabilizando-se pelas suas escolhas. Este sentido não pode ser perdido, para definir a palavra mestre para além deste aspecto pedagógico formal (BARROS, 2016, p. 29 e 30).

Nesse sentido, entrando no mundo da pesquisa, entre as possibilidades de escolhas em obter esclarecimentos e informações a respeito de suas inquietantes problematizações sobre o ensino de Química, a metodologia a ser utilizada será por uma abordagem qualitativa, pois ela pode explicar questões mais peculiares, que não se quer quantificar e sim experimentar maneiras de apresentar a realidade vivida. Assim, trata-se de uma pesquisa descritiva enquanto biografia da alma. Conforme Hillman:

uma história de caso é uma biografia de eventos históricos dos quais a pessoa participou: família, escola, trabalho, doença, guerra, amor. A história da alma frequentemente negligenciada por completo alguns ou muitos desses eventos e espontaneamente inventa ficções e “cenários interiores” sem mais correlações externas. A biografia da alma diz respeito à experiência. Parece não seguir a direção de mão única do fluxo do tempo e é mais bem contada por meio de emoções, sonhos e fantasias [...]. As experiências que resultam de grandes sonhos, crises e insights dão definição a personalidade. Elas também têm “nomes” e “datas” como os eventos externos da história de caso; são como pedras de fronteira que estabelecem nosso próprio território individual. (HILLMAN, 2010, p. 42).

Dessa forma, este estudo apresenta uma perspectiva fenomenológica, provocativa e atenta à história da alma que inventa ficções, a partir dos desenhos, das narrativas que provocaremos em sala de aula, registrando o material com o diário de campo, com fotos e áudios gravados das falas que emergiram a partir do processo

alquímico que foi ativado. Buscamos um pensar em uma reflexão densa em torno do processo, tanto das metodologias propostas pela professora-pesquisadora quanto do trabalho alquímico do próprio estudante. Como pesquisadora e educadora, estivemos abertos aos novos materiais que surgiram.

Nesse sentido, essa pesquisa qualitativa provocou as ideias e imagens para melhor entendimento do contexto que foi pesquisado.

A pesquisa qualitativa com o apoio teórico na fenomenologia é essencialmente descritiva. E como as descrições dos fenômenos estão impregnadas dos significados que o ambiente lhes outorga, e como aquelas são produtos de uma visão subjetiva, rejeita toda a expressão quantitativa, numérica, toda medida. Assim, os resultados são expressos, por exemplo, em retratos (ou descrições), em narrativas, ilustradas com declarações das pessoas para dar o fundamento concreto necessário (TRIVINOS, 1992, p. 128).

Segundo Gil (2006), a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre as diversas possibilidades investigadas.

Desse modo, passando para questões da escola, referindo-se ao ensino, sabemos que ele não deve consistir em apenas dar repostas prontas aos alunos, mas formular questionamentos que estimularão os alunos a procurarem pelas respostas, assim como ocorre na dança, se não formos apresentados a ela, se não experimentarmos vários ritmos, não saberemos o quão ela pode ser significativa. Eis um ponto em que se requer atenção, cada pessoa aprende da sua maneira, e só consegue desenvolver e entender aquilo que lhe faz sentido; é algo da sua singularidade, e essa singularidade pode ser expressa de várias maneiras, entre elas através da experiência.

Faz-se necessário lembrar que a escola é o espaço de sonhos; que o educar é um ato coletivo e que o professor deve ser um mediador. Assim como na dança, em que “o dançarino não dança unicamente com a finalidade de executar movimentos harmoniosos. O que eles pretendem, antes de tudo, é harmonizar o consciente com o inconsciente” (HERRIGEL, 1983, p.10). O mesmo ocorre na educação, de nada adianta saber ou deter o conhecimento se ele não fizer sentido, se não conseguir unir consciente e inconsciente para se obter uma melhor significação de algo.

Nossa possibilidade de criação está relacionada ao outro. Precisamos do outro para criar, dialogar, compartilhar, construir a nossa humanidade. A solidão não é da nossa natureza, se entendemos que é na relação com o outro que nós fazemos humanos e compreendemos um pouco deste mundo que nos tem (SILVEIRA, 2014,

p. 26). Nesse sentido, a educação nunca estará sozinha, ela está na troca de experiências, no dar significado para algo que se tem, a aprendizagem sensível.

Dessa maneira, o aprender faz sentido para a alma, enriquece os corações até mesmo daqueles adormecidos. Devemos ter a consciência de que assim como nossos alunos com seus medos e formas de aprender conosco, nós também aprendemos com eles, a metamorfose ocorre para todos, a aprendizagem se torna sensível. Sabemos também que a educação tem sua pluralidade, contudo o essencial em todos os lugares é a aprendizagem sensível, que produza significado, que não apenas contemple conteúdos e, sim, poder identificá-los, vivenciá-los e significá-los.

A própria natureza exige morte e renascimento. O velho alquimista DEMOCRITO diz: "A natureza alegra-se com a natureza, a natureza abraça a natureza, e a natureza vence a natureza" \ Há processos naturais de transformação que nos ocorrem, quer queiramos ou não, saibamos ou não. Tais processos produzem consideráveis efeitos psíquicos, que bastariam para que se indagasse reflexivamente o que realmente se produziu. Como o velho da nossa história, ele desenhará mandalas, entrará em seu círculo protetor e na perplexidade e angústia da prisão por ele mesmo escolhida à guisa de refúgio, se transformará em um ser semelhante aos deuses. As mandalas são lugares de nascimento, ou melhor, conchas de nascimento, flores de lótus das quais nasce o Buda. O iogue sentado em flor de lótus vê-se transformado em uma figura imortal. Os processos naturais de transformação são anunciados principalmente no sonho. Em outra parte, apresentei uma série de símbolos oníricos do processo de individuação'. Eram sonhos que usavam sem exceção o simbolismo do renascimento. Em todo o caso, trata-se de um processo demorado de transformação interna e do renascimento em um outro ser. Este "outro ser" é o outro em nós, a personalidade futura mais ampla, com a qual já travamos conhecimento como um amigo interno da alma. Por isso é algo confortante para nós ao encontrarmos o amigo e companheiro reproduzido num ritual sagrado, como por exemplo naquela relação de amizade entre Mitra e o deus Sol, o que para a mente ilustrada representa um mistério, porquanto esta última costuma olhar para essas coisas sem empatia. No entanto, se ele levasse em conta o sentimento, descobriria que é o amigo o qual o Sol leva consigo em seu carro, tal como se vê nos monumentos (JUNG, 200, p. 134 e 135).

Nesse sentido, temos o desejo de trazer novas possibilidades para "quebrar a dureza" da sala de aula, da vida dos alunos, bem como da própria vida. Assim, buscar por metamorfosear certezas para encontrar leveza e sabedoria na educação. Trazer a educação sensível para a sala de aula, uma educação almada, que possa fazer sentido tanto para o aprendiz (aluno) quanto para o professor.

Diante do exposto, a proposta metodológica consiste em ações que envolveram alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, e alunos do 3º ano do Ensino Médio em uma perspectiva alquímica.

Assim, esta dissertação aborda a transição da alquimia para a química, ao adentrar na escola, registrando uma investigação realizada com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio e aponta a compreensão dos resultados que envolvem o pensamento, as ciências, a experimentação e a aprendizagem alquímica.

Nas próximas páginas desta dissertação, passaremos a desbravar o “mundo da Alquimia”.



*-Olhe a sua volta, Isaac – continuou Aristóteles. – Veja se a minha teoria não faz mais sentido. Todas as coisas são compostas da mistura de somente quatro elementos: terra, fogo, água e ar. A terra é sólida, o ar é gasoso, a água é líquida, e as labaredas são formadas de fogo. Há objetos que possuem mais ar do que terra, há outros que possuem mais água do que ar, há objetos feitos praticamente só de ar... enfim, é tudo uma mistura básica desses quatro elementos. E cada elemento tem o seu lugar natural no universo, em direção ao qual tende a ir. Por isso os sólidos, que possuem mais terra do que ar, caem, enquanto o fogo se ergue cada vez mais alto.*

*(TAKIMOTO, 2019, p. 25 e 26)*

## 2 A ALQUIMIA: INTRIGANTE ANTEPASSADA DA QUÍMICA

Quando se quer saber sobre algum assunto, procuramos, em aparelhos eletrônicos, *sites* referentes aos temas, artigos, jornais, revistas, e em outros meios, como os livros e, quanto mais se procura recuar no passado do Homem, mais dispersas e imprecisas são as informações de que dispomos. Assim, para falar sobre a Química teremos que voltar muitos anos no tempo e reviver a alquimia. Esta foi a precursora da ciência experimental, que busca entender a nossa origem no universo, compreender os quatro elementos que nos rodeiam: terra, fogo, ar e água, conforme mostrado na figura1.

**Figura 1 – Os quatro elementos**



Fonte: <http://fazerhistoria.com.br/a-alquimia/>

Para Jung (2003):

além de seus múltiplos contatos com a superstição popular, houve outra circunstância digna de nota que influenciou PARACELOS através do “pagouyum”: o seu conhecimento e ocupação intensa com a alquimia, a qual era usada por ele não só em sua farmacognosia e farmacopeia, mas também para os assim chamados fins “filosóficos”. A alquimia, no entanto, contém, desde os tempos mais remotos, uma doutrina secreta, ou ela mesmo o é. Com a vitória do cristianismo no tempo de Constantino, as ideias pagãs não desapareceram de modo algum, mas continuavam vivas na terminologia estranha a filosofia arcana da alquimia. Sua figura principal é Hermes, isto é, Mercurius em seu duplo sentido de mercúrio (metal) e alma do mundo, acompanhado pelo Sol, ou seja, o ouro e pela Lua, ou seja, a prata. A operação alquímica constituía essencialmente numa separação da prima matéria do assim chamado caos, no princípio ativo, isto é, a alma, e no princípio passivo, isto é, o corpo, os quais posteriormente se reunificavam sob a forma personificada da “coniunctio”, do “matrimonium chymicum”; em outras palavras, a “coniunctio” era vista como uma alegoria do hierosgamos, a união ritual de Sol e Lua. Dessa união nascia a filius sapientiae, ou philosophorum: o Mercurius transformado, considerado como hermafrodita, devido a forma esférica de sua completitude (JUNG, 2003, p. 125).

Sabemos que a Química é uma ciência experimental, que estuda as composições, estruturas e propriedades da matéria e suas transformações. Ela caracteriza-se por comprovações experimentais, análises, precisões e exatidões, para serem reproduzidas.

Enquanto ciência, ela estrutura, através das teorias, os nossos conhecimentos da Natureza. Reagrupa a multiplicidade das observações e das experiências respeitando as transformações da matéria em conjuntos cujos elementos são unidos por meio de leis, por meio de relações de tipo explicativo. As teorias orientam as investigações para novas descobertas. A Química aproxima-se também e uma técnica pelo seu caráter experimental. É por isso que seu objetivo consiste em dominar a Natureza, em modificá-la. Para isso, analisa e sintetiza corpos; por um lado aqueles que a própria natureza produz, por outro, aqueles que as leis da Natureza tornam possíveis. Aspecto prático, e aspecto teórico, mas não fazem caminhar lado a lado.... Nem sempre foi assim. Na antiguidade, a tradição técnica e a tradição intelectual teórica encontravam-se profundamente dissociadas. Ao artífice as manipulações práticas, ao filósofo a especulação intelectual (VIDAL, 1986, p.9).

Sobre a fase pré-histórica há poucos registros, e o que temos de informações é que as descobertas do homem foram feitas por necessidade vital, estando associadas às tecnologias e à sua sobrevivência. No período que rege a antiguidade, vários são os povos que contribuíram para o seu conhecimento, contudo, os destaques são aos filósofos gregos, devido à influência que seus pensamentos exerceram durante um longo período de tempo sobre o desenvolvimento da ciência. Assim, abordaram rapidamente os períodos da alquimia e da iatroquímica, durante os quais muitas das operações químicas foram desenvolvidas.

Em seguida, abordaram-se os desenvolvimentos da área da Física, especialmente estudos voltados ao movimento dos corpos e aos modelos de cosmo, havendo uma substituição dos preceitos da Filosofia Natural pelos do Método Científico. A Química teve destaque nos séculos XVII e XVIII, destacando-se Boyle entre outros, e culminando com as ideias de Lavoisier sobre a combustão, considerado o marco da Química como ciência moderna.

## **2.1 Cronologia do desenvolvimento da Química**

Podemos destacar que a Química tem como ponto de partida 300 a.C. e 1500 d.C. Conforme Vanin (2005, p. 20), “operações químicas eram executadas por artesões que possuíam um conhecimento eminentemente prático. Os egípcios, por exemplo, estão incluídos entre os povos capazes de preparar a liga metálica chamada

*bronze*, cuja receita eles herdaram de seus ancestrais”. Entre outras atividades desenvolvidas pelos egípcios que possuem ligações alquímicas, é que eles sabiam trabalhar com o ouro, adquiriram o domínio da prata e do vidro, executavam destilações e sabiam extrair produtos naturais, bem como sabiam a arte de preparar cosméticos.

Nessa época, também se desenvolveu uma arte egípcia, a *khemeia*, que é a raiz da palavra química. A *khemeia* tem relação com os mistérios, superstições, ocultismo e religião. Ela foi associada a 7 elementos: ouro, prata, cobre, ferro, estanho, chumbo e mercúrio, da mesma forma que acreditavam existir 7 planetas, chamados de “estrelas errantes”, que se moviam em função de outras estrelas fixas. Eram elas: Sol, Lua, Vênus, Marte, Saturno, Júpiter e Mercúrio. Assim também nasceu a relação do Homem com o Cosmos, como mostra a figura 2.

**Figura 2 – VITRIOL**



Fonte: [http://lounge.obviousmag.org/anna\\_anjos/2013/11/a-alquimia.html](http://lounge.obviousmag.org/anna_anjos/2013/11/a-alquimia.html)

Os egípcios atribuíam seus conhecimentos ao Deus Thot. Os gregos o identificaram como o Deus Hermes, por isso o termo “arte hermética” ao se referir à alquimia.

Mais adiante, no período de 300 a 1400 d.C., a alquimia começou a ganhar mais destaque através dos alquimistas. Eles eram homens que, em geral, tinham o domínio das técnicas da metalurgia. Cabe destacar que desenvolviam trabalhos em laboratório, realizando experiências e acumulando observações.

O desenvolvimento da alquimia se deu a partir do conhecimento prático existente e foi fortemente influenciada por ideias místicas, procurando explicar de forma racional como acontecem as transformações da matéria. Dois destaques dessa época pelos alquimistas são a busca pela pedra filosofal e o elixir da longa vida. Contudo, graças às descobertas dos alquimistas, muitas substâncias foram reconhecidas e procedimentos artesanais foram sendo aperfeiçoados.

Os alquimistas também retomaram uma ideia cuja discussão havia sido iniciada por filósofos gregos mais ou menos 500 a.C., destacando-se Leucipo de Mielito e Demócrito de Abdera. Cabe ressaltar que, embora seja atribuída a Demócrito uma produção grande, nenhuma obra sua, ou de Leucipo, foram documentadas. Assim, tudo que sabemos sobre suas obras vem de citações em obras de outros autores. Sobre a discussão Vanin (2005, p. 22) destaca: “trata-se da concepção de que tudo é constituído de elementos, os quais são os princípios fundamentais comuns às diversas substâncias. Os gregos se inspiraram em ideias que vinham da Mesopotâmia, segundo as quais o mundo é formado por opostos: masculino e feminino, quente e frio, molhado e seco. “

A teoria de Leucipo dizia que o universo é infinito, formado por uma parte vazia e outra cheia. A parte que representa a matéria, seria a parte cheia do universo, onde se encontrariam as partículas fundamentais, em movimento contínuo no vazio, regido pela razão e pela necessidade. Demócrito, discípulo de Leucipo, foi responsável pela expansão dos conceitos de seu mestre e postulou que as partículas fundamentais seriam os átomos (do grego: a = partícula de negação; e tomos = divisão; assim átomo = não divisível). Dessa forma, o cosmo, estipulado por Demócrito, incluía o mundo e todas as coisas, inclusive a alma, e seria formado por um turbilhão de átomos de diferentes formas e movimentos constantes, regido pela razão e necessidade, infinitos em número e essência.

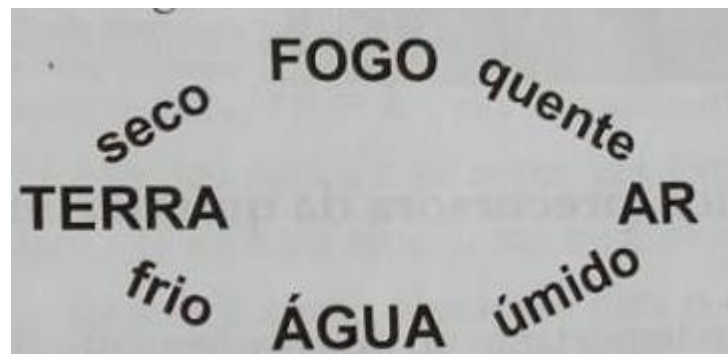
As propriedades organolépticas, como cor, sabor, odor, forma, seriam propriedades extrínsecas, pois os átomos só possuem propriedades geométricas, forma e grandeza. Assim, os choques ocasionados entre os átomos, formariam corpos diferentes devido às suas características parecidas. Quando não ocorressem resultados ou transformações, isso seria em virtude de não se encaixarem em suas formas. Nesse sentido, as interações entre os átomos dariam origem a todas as coisas que conhecemos. Para Demócrito, o cosmo não seria determinado por um poder que

está acima dele, e que o submetesse a algum plano ou finalidade, tal como deuses. Por esse motivo Demócrito é considerado o primeiro filósofo materialista da História.

O raciocínio que teria levado Demócrito a propor a existência do átomo seria que o movimento da matéria pressupõe a existência do vazio, onde a matéria se desloca; se pudéssemos dividir infinitamente a matéria em partes cada vez menores no vazio, isso não teria nexos, e não poderia ocorrer transformação. Assim, para explicar a existência do cosmo, concluiu que a divisão da matéria não poderia ser infinita, e que há um limite indivisível, o que chamamos de átomo.

Outra teoria da constituição do cosmo, a Teoria dos Quatro Elementos, está entre o povo grego, em que podemos destacar os Empédocles (490 – 430 a.C.), que consideraram 4 elementos: terra, fogo, ar e água. Esses elementos resultavam de 4 qualidades: seco e úmido, quente e frio. Nesse sentido, os alquimistas sofreram a influência de Aristóteles, pois para ele existia uma matéria-prima que constituiria a base de todas as substâncias, que seria formada por átomos de quatro elementos. Cada um dos átomos por duas das quatro qualidades, e o conjunto, dispostos em dois pares antagônicos: terra/ar e fogo/água (Figura 3), podendo ser representada da seguinte forma:

**Figura 3 – Pares antagônicos**



Fonte: VANNIN, Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro. p. 23, 2005.

Assim, as mudanças da matéria proviriam das mudanças de qualidade e forma. O elemento fogo seria formado pelas qualidades seco e quente, em terra constituído por seco e frio se resumiria em alterar uma dessas qualidades, isto é, quente para frio.

Nesse sentido a chamada “teoria da construção da matéria” serviu como fonte para as ideias das transformações alquímicas. Conforme Gilchrist apud Fortunato (2016), essa teoria é baseada nos quatro elementos: terra, água, ar e fogo

Na alquimia dos árabes, no século VIII, a al-kîmiyã se dedica ao trabalho com metais e à preparação de drogas. Eles buscavam a transmutação do elixir vital e propuseram uma outra constituição da matéria, que adicionava dois princípios aos quatro elementos, o mercúrio e o enxofre. Acreditava-se que o enxofre (fogo) e o mercúrio (líquido) combinados geravam o ouro. O ouro era considerado metal “sadio”, e os metais “doentes”, quando tratados e curados, se transmutariam em ouro. Essa transmutação era ligada à ideia do elixir e relacionavam-na a conceitos alquímicos de morte e ressurreição. Posteriormente, no século XVI, adicionaram o sal como um terceiro princípio. O mercúrio era responsável pela fluidez e pelo brilho metálico, o enxofre pela combustibilidade e o sal pela estabilidade.

Um dos motivos para entender o porquê de as ideias aparentemente lógicas, mas não científicas, de Aristóteles terem influenciado e dificultado o desenvolvimento da ciência por alguns anos foi o fato de terem recebido o apoio da Igreja Católica, e o Atomismo ter sido condenado pela mesma instituição. Devido ao poder exercido pela Igreja Católica, especialmente durante a idade Média, opor-se às ideias aprovadas por ela ou defender as ideias condenadas por ela poderia representar a condenação pela inquisição e até a morte.

Já em 1400 e 1600, outra etapa da alquimia foi desenvolvida, a iatroquímica, em que seus adeptos estavam preocupados com a cura das doenças através do uso das substâncias químicas. Um desses importantes adeptos da iatroquímica tinha o pseudônimo de Phillipus Aureolus Paracelsus, cujo verdadeiro nome era Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1490 – 1541).

Paracelsus se preocupou com o progresso da medicina, embora alguma de suas práticas fossem contaminadas pelo misticismo da época, o que implicou em muitas observações e avaliações erradas. Admitia que o homem é feito dos três princípios - sal, enxofre e mercúrio -, de cuja separação resultariam as doenças. Seu trabalho teve muitos aspectos positivos, como a introdução das tinturas, extratos alcoólicos, sendo o pioneiro no uso de remédios à base de ópio e de substâncias inorgânicas, como mercúrio, ferro, enxofre, chumbo, arsênio, e sulfato de cobre. Várias dessas substâncias devidamente formuladas, fazem parte do receituário médico de hoje. É o caso do ópio (sedativo), do ferro (antianêmico) e do enxofre (antimicótico, especialmente de uso veterinário) (VANIN, 2005, p. 24 e 25).

Sobre a alquimia medieval na Europa, sabemos que ela surgiu com interesse em traduzir textos antigos. Assim, a alquimia medieval era também sobre filosofia e metafísica, e já que a Química começou a ganhar destaque e ser reconhecida como disciplina foi se separando da filosofia e a exploração da alquimia virou metafísica.

No século XVII, a palavra Química teve sua consagração e foi desligada da alquimia pelo então químico irlandês Robert Boyle ao publicar, em 1661, seu livro: *The Sceptical* (O Químico Cético), no qual censurou qualquer tipo de mistificação e as concepções errôneas de elemento químico que vigoravam naquela época. Ele estudou o comportamento dos gases e estabeleceu a chamada lei de Boyle. Outro grande destaque trazido por ele foi a valorização da experimentação. Dessa forma, causou grandes repercussões na sociedade, que se tornou consciente da possibilidade de encarar a natureza sem mistérios ou mistificações.

Não restando mais lugar para a alquimia, no século XVIII, surge a revolução química liderada pelas premissas do cientista Laurent Lavoisier (1743-1794), que introduziu um novo modo de pensar a natureza e as transformações da matéria. Com a publicação de seu livro *Traité Elementaire de Chimie* (Tratado elementar de Química), em março de 1789, teve início a fase moderna da Química.

Nesse mesmo século, os experimentos passaram a ser de via úmida (líquidos) e não mais de via seca (sólidos), pois não tinham como controlar as altíssimas temperaturas com os equipamentos que havia na época. Assim, conseguiram com as substâncias nos estados líquidos ou dissolvidas possibilitar a dissolução de quantidades conhecidas de sólidos e a determinação fácil e precisa de volume.

Outros grandes destaques da época:

entre os feitos químicos do século XVIII destacam-se a isolamento de elementos gasosos (o nitrogênio, o cloro, o hidrogênio), a obtenção do açúcar da beterraba, por Andreas Sigismund Margraaf (1709-1782), na Alemanha, e a descoberta, com caracterização precisa, de muitos elementos químicos: cobalto (1735), platina (1740-1741), zinco (1746), níquel (1754), bismuto (1757), manganês (1774), molibdênio (1781), telúrio (1782), tungstênio (1785) e cobre (1798). A platina provinha da América do Sul, mais precisamente da Colômbia, onde era conhecida dos astecas, que utilizavam na fabricação de espelhos. Os espanhóis, de início, pouca importância deram a esse metal, chamando-o pelo nome depreciativo de *pratinha* (em espanhol, *platina*). Hoje, eletrodos inertes de equipamentos de laboratório e catalisadores industriais estão baseados nesse elemento químico (VANIN, 2005, p. 26).

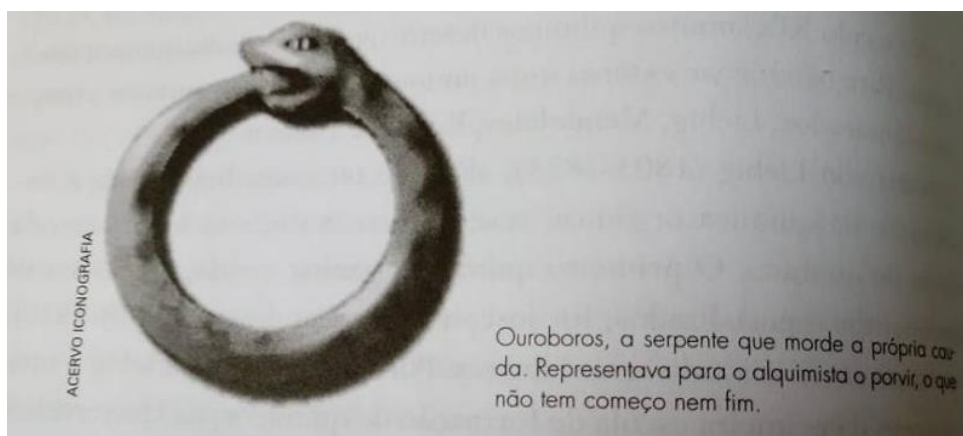
Já no século XIX, merecem relevância os químicos: Justus von Liebig (1803 - 1873) que fundou a primeira escola de formação de químicos, na Universidade de Giessen, na Alemanha, em 1825; Dmitre Ivanovitch Mendeleiev (1834-1907) que concretizou a tabela periódica; Friedrich August Kekulé von Stradonitz (1829 – 1896) que estabeleceu a estrutura das moléculas de carbono, entre elas o benzeno; e Louis Pasteur (1822 – 1895) que trouxe a Química às vias de bem-estar à humanidade através da produção da vacina antirrábica, tratamento das moléstias de animais das



doenças na agricultura. Também é dele a demonstração da possibilidade da quimioterapia.

Cabe salientar que, para a teoria sobre o anel benzeno, “consta que Kakulé, ao adormecer sentado diante de uma lareira, teria sonhado com um símbolo alquimista, a serpente Ouroboros<sup>1</sup> (Figura 4), que morde a própria cauda. Isso teria sugerido a ele a alternância das ligações duplas (a boca) com as simples (cauda)” (VANIN, 2005, p. 28).

**Figura 4 – Serpente Ouroboros**



Fonte: VANNIN, Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro. p. 28, 2005.

No século XX, destacam-se os químicos Hermann Staudinger (1881 -1965), com a produção dos polímeros, que ganhou em 1953 o Prêmio Nobel de Química; e Linus Carl Pauling (1901 – 1994), com seus estudos relacionados à composição, à estrutura e à natureza da matéria. Pauling recebeu, em 1954, o Prêmio Nobel de Química e, em 1962, recebeu o Prêmio Nobel da Paz. Ele foi um cientista que “demonstrou a importância da preocupação social, indicando que um pesquisador só é completo quando desenvolve suas vocações de cidadão e cientista” (VANIN, 2005, p. 30).

Ao relatar um pouco da história, podemos perceber o quanto fomos polarizando dimensões aparentemente opostas na educação, como a imaginação e a aprendizagem, e as noções que foram se perdendo no sistema educacional, como,

<sup>1</sup> Ouroboros - Ouroboros é um símbolo mítico representado por uma serpente ou um dragão que devora a própria cauda. Significa eternidade e está relacionado com o conceito de infinito. Significa o ciclo da evolução voltando-se sobre si mesma. Evoca movimento, continuidade, recursividade, autofecundação e eterno retorno. A primeira aparição do motivo ouroboros no Livro Enigmático do Netherworld. Trata-se de um texto funerário egípcio antigo encontrado na KV62, a tumba de Tutancâmon, no século 14 a.C. Há referência de Platão se referindo ao simbolismo do ouroboros que também reaparece na Idade Média. O mito ouroboros se encontra ligado também às alquimias e aos alquimistas. Carl Jung afirma que o ouroboros representa o próprio arquétipo da criação alquímica.

por exemplo, a de que ensinar e aprender são dimensões inseparáveis. Vejamos um pouco esse percurso em nossos movimentos políticos e educativos no Brasil.

- E entre eles haveria o quê? Digo isso porque mesmo quando o Argo está junto de seus irmãos e de suas irmãs há um espaço bem pequenininho entre eles, não? O que tem nesse espacinho?

- Ué, tem ar, né? – arriscou Argo. – Se não a gente morre sem respirar.

- Justamente Argo. Mas, e entre os átomos? Se até o ar, como eles dizem, é feito de átomos, e entre os átomos? Não haveria nada? – perguntou o homem barbudo.

*(TAKIMOTO, 2019, p.25)*

### **3 ENTRANDO NO LABORATÓRIO.**

Assim como ocorria na antiguidade, nos dias atuais mantêm-se regras ao adentrar em um laboratório químico. Um dos perigos tem a ver com reações endotérmicas e exotérmicas, isto é, aquelas que absorvem ou liberam energia na forma de calor. Algumas substâncias, se não armazenadas corretamente, podem naturalmente pegar fogo, como, por exemplo, o sódio metálico, que, em contato com o ar, entra em chamas imediatamente. Há também vários equipamentos que envolvem o calor, como as mantas térmicas, as chapas elétricas, que se não forem usadas de maneira adequada também podem causar certos estragos.

Com a educação também não é diferente, ela perpassa por regras estabelecidas nas quatro áreas do conhecimento: linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências humanas e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; e ciências da natureza e suas tecnologias. Nesse sentido, a “chama principal” advinda para essas quatro áreas do conhecimento está estabelecida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). É ela quem orienta professores e coordenadores das escolas da Educação Básica. Assim, devemos nos apropriar dela para podermos dar conta daquilo que nos é exigido em sala de aula.

Em relação ao processo imagético, ela nos diz que precisam ser compreendidos e ampliados em relação às capacidades cognitivas, criativas e expressivas dos alunos. Eles devem ser estimulados a não apenas reproduzir as formas artísticas já existentes, mas também criar e recriar as suas próprias obras a partir de sentimentos, ideias e percepções sobre o mundo em que vivemos, pois isso possibilita aos estudantes explorarem novas formas de olharem para si e para o outro, bem como para o mundo, experimentando suas capacidades sensíveis.

Nesse sentido, passaremos a conhecer um pouco mais dessa chama para a área das ciências da natureza, conhecendo um pouco mais sobre o sistema educacional brasileiro.

#### **3.1 Área das ciências da natureza**

Até hoje, as práticas curriculares da área das ciências da natureza são marcadas pela tendência de mera “transmissão e recepção”, em que o saber está sob posse do professor que repassa os conteúdos aos educandos, caracterizada como

“modelo bancário” (FREIRE, 1987). Por isso é preciso superar esse tipo de metodologia, e assim unir as habilidades e formar um novo currículo na busca das verdades químico-científicas.

Ao longo dos anos, ocorreram reformas nos modelos educacionais, que foram elaboradas para atender as necessidades da época. Entre 1911 e 1915, as classes de Ensino eram compostas por alunos de todas as idades. Nessa época, surgiu o conceito de “Grupo Escolar”. Após isso, os alunos passaram a ser divididos em séries e, assim, surgiu o chamado “Ensino Seriado”. Na década de 1920, ocorreu um período de grandes reformas educacionais. Não havia um sistema organizado de educação pública, como é hoje a rede de ensino. Nesse período, surgiu um movimento conhecido como a Nova Escola, em que ocorreu a defesa da escola pública, universal e gratuita.

No início da Era Vargas, a partir de 1930, surgiram novas reformas, o Decreto 19.402, de 14 de novembro de 1930, cria o Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública. Em 1932, intelectuais brasileiros como Lourenço Filho, Fernando de Azevedo e Anísio Teixeira, entre outros, assinaram o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”, pois viram que as instituições escolares deveriam se atualizar de acordo com a nova realidade social: as grandes mudanças do mundo moderno e capitalista.

Passando para o ano de 1942, vemos o ministro Gustavo Capanema incentivando novas leis de reforma do Ensino, como a lei que ficou conhecida como “Reforma Capanema”. Surgiu a Lei Orgânica do Ensino Industrial e a Lei Orgânica do Ensino Secundário, este último dividido em três modalidades: Clássico, Científico e Normal (ensino profissionalizante).

Em 1946, com o fim do Estado Novo, surgiu a Constituição de 1946, a qual tinha como objetivo a gratuidade para o Ensino Primário. Em 1948, começaram as discussões para uma Lei de Diretrizes Básicas. Assim, nesse período, foi implementado pelo governo de João Goulart a Lei de Diretrizes e Bases de Educação. Foi quando também surgiram novos debates em defesa dos interesses dos proprietários de escolas privadas.

Em 1961, foi promulgada a lei de Diretrizes e Bases da Educação, em que prevaleceu o modelo de política educacional vigente, no qual o Estado custeava parte das despesas das escolas particulares e não criava novas oportunidades escolares fora dos grandes centros urbanos. Assim, a pouca permanência dos estudantes nas

escolas e o elevado índice de analfabetismo, principalmente no interior, foram alguns dos problemas não resolvidos pelo governo daquela época.

Em 1964, após o golpe e a implantação da Ditadura Militar, o autoritarismo foi demarcado e afirmado na área da educação com o banimento de organizações estudantis como a UNE – União Nacional dos Estudantes. Em 1969, foi obrigatório o ensino de Educação Moral e Cívica em todos os níveis de ensino. Nessa época, também se criou o “Vestibular Classificatório”. No Governo de Médici, foi retirada a obrigatoriedade do Ensino profissionalizante nas Escolas de Ensino Médio. Também foi banida do 2º grau a disciplina de Filosofia, História e Geografia, as quais foram integradas na disciplina de Estudos Sociais. A educação superior era restrita a uma minoria da sociedade. Já as escolas privadas passaram a ganhar com o investimento do Governo em bolsas para estudantes, pois a evasão escolar abriu margens para empresas privadas receberem recursos, o que ocasionava a isenção de impostos para elas.

Com o término do regime militar, ao final da década de 80, foi promulgada a Constituição Brasileira de 1988, que dava o prazo de dez anos para a universalização do Ensino e a erradicação do analfabetismo. Assim, em 1996, surgiu a nova LDB – Lei das Diretrizes Básicas, que instituiu a Política Educacional Brasileira. Nesse mesmo ano, foi criada a FUNDEF – Fundo de Manutenção do Ensino Fundamental, que após 10 anos foi substituído pelo FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica – que obriga os Estados e Municípios a aplicarem anualmente um percentual mínimo de suas receitas.

Cabe destacar aqui que a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) foi debatida e elaborada no contexto de redemocratização do país logo após a queda do Estado Novo (1937-1945). Foi promulgada somente em 1961, com o nº 4.024, e duas vezes reformulada: pela Lei nº 5.692/1971 e pela Lei nº 9.394/1996. Ao longo do tempo, o projeto foi recebendo numerosas emendas e vários substitutivos, o mais importante dos quais foi apresentado por Carlos Lacerda em 1959, e continha mecanismos de transferência de recursos públicos para as escolas particulares. Foram 13 anos de intensos debates no âmbito do Estado e da sociedade civil, entre os que defendiam a prioridade da escola pública e os partidários da liberdade de ensino.

Com a posse do vice-presidente João Goulart, em agosto de 1961, sob regime parlamentarista, o Congresso compôs um texto conciliador das várias tendências e foi

aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de nº 4.024, sancionada em 20 de dezembro do mesmo ano. Em sua essência, a lei nada mudou. Manteve-se a estrutura tradicional do ensino o qual não tinha prescrito um currículo fixo e rígido para todo o território nacional em cada nível e ramo.

Na vigência do regime militar (1964-1985), a Lei nº 4.024/1961 foi reformulada pela Lei nº 5.692/1971, assinada pelo presidente general Emílio Médici. Conforme ia mudando o cenário político do Brasil, mudava-se também a LDB. Assim, apesar de ter sido sancionada e implementada com vigor, pelos governos Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) e Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2006 e 2007-2009, do segundo mandato), no contexto atual das políticas acirraram-se a disputa e a contradição entre a política e a educação brasileira.

A partir da segunda metade dos anos 90, ocorreram reformas nos modelos educacionais estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em que foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Médio. Mais tarde é que se incluiu também para a Educação Infantil por meio do Programa Currículo em Movimento. O Ensino Médio, foi caracterizado, pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e pelos sistemas de avaliação, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Sistema de Educação Básica (SAEB). Também passaram a repercutir os PCNEM que foram apresentados como a nova proposta curricular para o Novo Ensino Médio. Eles complementam a reforma do Ensino Médio iniciada anteriormente com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM). Conforme afirmam os documentos, os parâmetros cumprem o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor na busca de novas abordagens e metodologias (Brasil, 1999, v. I: 5).

Já em fevereiro de 2006, em relação aos anos finais do Ensino Fundamental, foi aprovada a Lei Nº 11.274, que ampliou a duração do Ensino Fundamental de oito para nove anos.

Atualmente o ensino passa por mais uma nova reforma, que tem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como sua norteadora. Ela foi aprovada e homologada em 2017. Já o documento para o Ensino Médio foi aprovado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) em dezembro de 2018 e homologado pelo Ministério da Educação em 14 de dezembro de 2018.

A BNCC é um documento que dá subsídios para o que deve ser estudado em todo Brasil, que engloba todas as fases da Educação Básica, ou seja, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. O documento traz referências aos objetivos de aprendizagem de cada uma das etapas de formação, que permite consolidar as particularidades metodológicas, sociais e regionais de cada escola. Assim, ele estabelece os objetivos de aprendizagem aos quais se almeja alcançar, por meio de definição de competências e habilidades essenciais. A maneira como isso será alcançado dependerá do currículo, para o qual a escola escolherá estratégias pedagógicas que achar mais adequadas. Esse é o motivo pelo qual a BNCC é considerada um documento e não um currículo.

Conforme o ex-Ministro da Educação, Mendonça Filho, os currículos devem estar absolutamente sintonizados com a nova BNCC, cumprindo as diretrizes gerais que consagram as etapas de aprendizagem que devem ser seguidas por todas as escolas (BRASIL, 2018).

Cabe ressaltar que a ideia de uma base curricular comum para todas as escolas do Brasil já existe desde a promulgação da Constituição de 1988, cujo artigo 210 prevê a criação de uma grade de conteúdos fixos a serem estudados no Ensino Fundamental, conforme escrito no documento: “Art. 2010. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (Constituição da República Federativa do Brasil de 1988). Nesse sentido, a BNCC garante os direitos de aprendizagem de todos educandos do Brasil, prevendo uma educação com equidade, definida por meio das competências essenciais para a formação em cada ano da Educação Básica.

São em número de 10 as competências gerais determinadas pela BNCC, as quais são consideradas fundamentais para os estudantes:

- 1) Valorizar e utilizar os conhecimentos **historicamente** construídos sobre o mundo **físico, social, cultural e digital** para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma **sociedade justa, democrática e inclusiva**.
- 2) Exercitar a **curiosidade intelectual** e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- 3) Valorizar e fruir as diversas **manifestações artísticas e culturais**, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
- 4) Utilizar **diferentes linguagens** - verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital -, bem como



conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

- 5) Compreender, utilizar e criar **tecnologias digitais de informação e comunicação** de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- 6) Valorizar a **diversidade de saberes e vivências culturais** e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- 7) Argumentar com **base em fatos, dados e informações confiáveis**, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- 8) Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua **saúde física e emocional**, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
- 9) Exercitar a **empatia**, o **diálogo**, a **resolução de conflitos** e a **cooperação**, fazendo-se respeitar e promovendo o **respeito ao outro e aos direitos humanos**, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
- 10) Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios **éticos**, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2018).

Essas dez competências serviram de base para a estruturação desde a Educação Infantil até o final do Ensino Médio.

Em relação à BNCC para a Educação Infantil, ela está organizada por campos das experiências e se baseia em seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento a saber: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se. Também se baseia em cinco campos da experiência: o eu, o outro e o nós; corpo, gestos e movimento; traços, sons, cores e formas; escuta, fala, pensamento e imaginação; espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Já para o Ensino Fundamental, a BNCC traz cinco áreas do conhecimento definidas pela LDB: Linguagens (Língua Portuguesa, Artes, Educação Física e Língua Inglesa); Matemática; Ciências da Natureza (Ciências); Ciências Humanas (Geografia e História) e Ensino Religioso. Dentro das áreas são definidas unidades temáticas e habilidades que deverão ser aprendidas em cada ano.

Em relação ao Ensino Médio, o desafio maior para a BNCC foi em relação à qualidade e equidade do ensino, para uma justa e igualitária realização do Exame

Nacional do Ensino Médio (ENEM). Além das competências gerais da Educação Básica, a BNCC – Etapa Ensino Médio – organiza-se em áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias (Arte, Educação Física, Língua Inglesa e Língua Portuguesa); Matemática; Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química); e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia).

### **3.2 Referencial Curricular Gaúcho**

No dia 12 de dezembro de 2018, foi homologado o Referencial Curricular Gaúcho pelo Conselho Estadual de Educação (CEED) e pela União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação (UNCME). Esse é um documento que foi elaborado em regime de colaboração entre a Secretaria Estadual de Educação (SEDUC), a União Nacional dos Dirigentes Municipais da Educação (UNDIME) e o Sindicato do Ensino Privado no Rio Grande do Sul (SINEPE/RS).

Esse Referencial Curricular Gaúcho será a base dos currículos das escolas gaúchas e entrou em vigor no início de 2019. As mudanças, que seguem as diretrizes da nova BNCC, valem para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental.

O Referencial Curricular Gaúcho está dividido em: Educação Infantil, Linguagens, Matemática, Humanas, Ciências da Natureza e Ensino Religioso, ou seja, está dividido por áreas. O objetivo das áreas é em função do envolvimento e aprofundamento dos saberes disciplinares com procedimentos científicos, envolvendo também articulação interdisciplinar com destaque aos conteúdos tecnológicos e práticos necessários à vida contemporânea e ao desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e necessários à visão de mundo, ou seja, desenvolver “competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos” (Brasil, 1999, v. III: 6).

#### **3.2.1 Área das Ciências da Natureza**

A área das Ciências da Natureza é composta pelas disciplinas de Biologia, Física e Química. Assim, o grande desafio do professor é possibilitar ao educando desenvolver as habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza. Desse modo, os educandos devem aproximar o trabalho de investigação científica e tecnológica, buscando envolver compreensão e utilização dos

conhecimentos científicos para encontrar explicações a respeito do funcionamento do mundo, bem como planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade.

Em relação à interdisciplinaridade, visa a formação humana por meio de conteúdos e habilidades, de pensamento e ações, o que implica escolhas, valores e compromissos éticos,

introduzir objetivos de natureza conceitual, procedimental e valorativa, em relação aos conteúdos da matéria que ensina, transformar o saber científico ou tecnológicos em conteúdos formativos, selecionar e organizar os conteúdos, em função das características dos alunos e das finalidades do ensino; utilizar métodos e procedimentos de ensino específicos, inserindo-os em uma estrutura organizacional em que participe de decisões e ações coletivas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.16).

Quando se consegue ter uma visão interdisciplinar dos conceitos, eles passam a pertencer a diversas disciplinas e, assim, o conhecimento fica mais prazeroso. Como exemplos, na área das Ciências da Natureza, podemos destacar os processos de transformações físicas (evaporação, condensação, solidificação), emissão e recepção da radiação térmica, ciclo da água, fotossíntese, relações de poluição e meio ambiente, entre outros. Nesse sentido, podemos considerar também as questões da aprendizagem alquímica, através do sensível e das imagens em relação aos conteúdos do dia a dia, tendo em vista a utilização dos quatro elementos da natureza (terra, fogo, ar e água) e dos cinco sentidos (olfato, paladar, tato, visão e audição), os quais são os princípios norteadores para a existência da vida, estudados em várias disciplinas, como, por exemplo, na Biologia, História, Geografia, Química, Física.

No Referencial Curricular Gaúcho, na parte em que trata sobre os assuntos das Ciências da Natureza, nos diz que “o currículo traz uma proposta de concepção do conhecimento contextualizada na realidade local, social e individual do aluno, este é visto como um ser investigativo, capaz de criar hipóteses e desenvolver soluções, inclusive tecnológica” (Referencial Curricular Gaúcho, 2018, p. 49). O que se quer é que os educandos consigam compreender e interpretar o mundo e, assim, conseguir transformá-lo de maneira a serem cidadãos participativos e críticos no meio, tendo consciência sobre suas ações e consequências no mundo.

O que se espera é que os educandos sejam motivados a interagir mais com os assuntos estudados, que não sejam meros conteúdos a serem decorados, armazenados e deixados de lado; mas sim que possam exercitar a observação, a experimentação e a investigação para, então, fazerem novas associações e desenvolverem novos conhecimentos.

Conforme o Referencial Gaúcho, que tem por base a BNCC, para os anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, o ensino está baseado em três unidades básicas a serem desenvolvidas, que são: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo.

Em relação à unidade Terra e Universo, busca-se explorar e compreender as características de tudo o que existe no planeta Terra e no Universo, trazendo as questões que envolvam cálculos, raciocínio lógico, observações e experimentações a respeito de dimensões, composição, movimentos, forças e fenômenos celestiais. Segundo o Referencial Curricular Gaúcho:

ao salientar que a construção dos estudos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas, em distintas culturas, ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses saberes o que permite entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conhecer o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários (REFERENCIAL CURRICULAR GAÚCHO, 2018. p. 49).

#### Sobre as unidades referentes:

a unidade Vida e Evolução propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos, suas características e necessidades e a vida como fenômeno natural e social, bem como os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Estuda-se características dos ecossistemas, destacando-se as interações entre os seres vivos e os fatores não vivos do ambiente. A unidade Matéria e Energia contempla o estudo materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia e tecnologias (REFERENCIAL CURRICULAR GAÚCHO, 2018, p. 49 – 50).

O Referencial Gaúcho também orienta que o aprendizado da ciência para os anos iniciais deve ocorrer de forma natural com a utilização das tecnologias digitais e também de experimentos para, assim, aguçar a curiosidade e incentivar o protagonismo dos estudantes.

#### Conforme Barros:

o professor, ciente do papel fundamental que exerce na educação formal, deve respeitar seu aluno, trabalhando atentamente para identificar as suas potencialidades e as suas limitações, instigando o a aprender, a escutar e a se disponibilizar para viver as experiências do mundo, responsabilizando-se pelas suas escolhas. Este sentido não pode ser perdido, para definir a palavra mestre para além deste aspecto pedagógico formal (BARROS, 2016, p. 29 e 30).

Em relação aos anos finais, ele aponta para que os alunos possam estabelecer relações mais complexas, pois durante seu aprendizado nos anos iniciais já ocorreram as assimilações e abstração do conhecimento, podem, então, ser mais questionados

e desafiados para o conhecimento científico, conseguindo um melhor raciocínio e construção de pensamentos mais críticos e criativos.

### 3.3 Uma breve análise sobre a nova BNCC

Através da análise dos documentos, percebe-se que as mudanças contribuem com os interesses da classe de maior poder aquisitivo. Os discursos que dizem que devemos formar cidadãos críticos e emancipatórios caem por terra, pois querem a formação de indivíduos que atendam interesse mercadológicos, para suprir a mão de obra barata. Assim, indicam um retrocesso na qualidade e equidade da educação nacional favorecendo a precariedade do ensino público.

no percurso que o Governo Federal optou por percorrer, cabe observar que a maneira de propor e estabelecer as mudanças não sugere que, em seus resultados, haja mudanças que beneficiem a qualidade desejada; ao contrário, denota que o modelo proposto possui outras intencionalidades, que não o direito à educação de fato. Tal afirmativa se justifica porque as alterações não tocam em aspectos cruciais como financiamento, estrutura das escolas, evasão dos alunos e condições de trabalho dos professores, estando mais direcionadas para a formação flexível e aligeirada, assim como para o aumento de parcerias que conduzem à terceirização e à privatização, de modo a aplicar recursos públicos em instituições privadas (GONÇALVES, apud BRANCO et. al, p. 2, 2018).

Cabe ressaltar que, na década de 1940, ocorreram vários Decretos-lei que organizaram a educação profissional e o ensino secundário em todo o Brasil, em que a educação estava voltada para a formação do trabalho manual, conforme Caires e Oliveira (2016, p. 65), “destinando o Ensino Profissional às camadas menos favorecidas, reforçando, assim, uma organização escolar dualista, consonante com a divisão técnica do trabalho”, enquanto a elite brasileira era privilegiada e que continuariam com o ensino superior. Outro ponto importante a ser lembrado é o fato de que a ideia de implantação de uma base nacional comum par a Educação Básica no Brasil está prevista na Constituição Federal de 1988 e na LDB de 1996. Conforme a LDB:

os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (BRASIL, 1996, artigo 26).

Um ponto a ser destaque para a implantação da BNCC e da Reforma do Ensino Médio é que ela teve a participação de diversos setores que não pertencem ao campo

educacional, não tendo como meta a resolução dos problemas da Educação, mas sim relacionada aos interesses políticos e às demandas econômicas. Conforme Marsiglia et. al. (2017), a elaboração da BNCC foi uma exigência dos organismos internacionais, da Constituição Federal de 1988, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 e de três das metas do Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024.

Segundo Branco et. al. (2018), o processo de produção e organização reuniu membros de associações científicas representativas das diversas áreas do conhecimento de Universidades públicas, o Conselho Nacional dos Secretários de Educação (CONSED), a União Nacional dos Dirigentes Municipais da Educação (UNDIME) e, fundamentalmente, representantes dos aparelhos privados de hegemonia da classe empresarial que compõem a Organização Não Governamental (ONG) Movimento pela Base Nacional Comum. Conforme Macedo, apud Branco (2018), os sites dos principais agentes públicos que dinamizaram o debate indicam os envolvidos no processo de elaboração da Base, instituições financeiras e empresas como: Itaú (Unibanco), Bradesco, Santander, Gerdau, Natura, Volkswagen, Fundação Victor Civita, Fundação Roberto Marinho, Fundação LEMANN, CENPEC, Todos pela Educação e Amigos da Escola.

Sabemos que a primeira versão da Base foi finalizada em março de 2016, contudo, após ocorrerem novas discussões e foram realizadas, em todo o território nacional, seminários com professores, gestores e especialistas, abertos à participação pública, o que resultou na segunda versão da Base publicada ainda em 2016. Entretanto, tiveram novas discussões, e o processo resultou em uma nova, e agora sim, última versão do documento (Brasil, 2017a) aprovada pelo CNE em dezembro de 2017, ficando pendente a parte referente ao Ensino Médio, que foi publicada no primeiro semestre de 2018.

As mídias tentam mostrar que houve participação dos professores, alunos e comunidade escolar no processo de elaboração da BNCC, contudo ela não foi efetiva, assim como ocorreu na década de 1990 com os PCN.

Segundo Branco et. al.:

[...]entretanto, especialistas e instituições educacionais afirmam que, apesar dos discursos governistas em defesa da Base, o compromisso com a educação e a democracia, que deveriam ser prioritários, são comumente secundarizados, dando lugar a interesses privados, relações de poder, alianças entre partidos políticos, agentes educacionais e lobbies educativos, sindicatos corporativos e instituições capitalistas. [...] Relativo a tais empresas e organizações, que apresentam tanta influência sobre os assuntos educacionais, nota-se o quão oportuno é destacar que a

interferência de agentes externos, nacionais e internacionais, no planejamento e na elaboração das políticas educacionais, assim como na organização curricular das escolas, não é prática recente. Fundações ligadas a instituições financeiras, como os supracitados, além de outras, têm buscado meios para adquirir poder de decisão e suprir suas demandas mercadológicas (BRANCO et. al., p. 10 e 11, 2018).

Saviani também ressalta essa realidade:

[...] a força do privado traduzida na ênfase nos mecanismos de mercado vem contaminando crescentemente a esfera pública. É assim que o movimento dos empresários vem ocupando espaços nas redes públicas via Undime e Consed nos Conselhos de Educação e no próprio aparelho do Estado, como o ilustram as ações do Movimento “Todos pela Educação” (SAVIANI, p.105, 2014).

A BNCC para o Ensino Fundamental tem como ação precedente as modificações curriculares, com anseio de orientar um novo ensino para as escolas brasileiras. Nesse sentido, a BNCC adota dez competências fundadas em “princípios éticos, políticos e estéticos”, indicados na DCN (Brasil, 2010).

Assim, conforme Ribeiro e Ramos:

Percebem-se algumas incoerências na proposta da BNCC ao ensino de Ciências. Segundo o texto da terceira versão, o Ensino Fundamental tem o objetivo de promover o letramento científico cuja intenção não é aprender sobre ciência, mas desenvolver a capacidade de atuação no e sobre o mundo (BRASIL, 2017, p.273). Entretanto, defende a necessidade de que se trabalhem as práticas e processos de investigação científica, o que justifica a concepção de pesquisa voltada apenas a atividades experimentais. [...] Tem-se como ponto negativo a divisão da BNCC, sendo apresentada a versão que traz apenas a proposta para o Ensino Fundamental, sem que houvesse a inclusão do Ensino Médio. Essa posição também é assumida pela Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação, Anped (2017) que afirma que a terceira versão da BNCC não decorre das discussões realizadas a partir das duas versões iniciais, visto que na terceira versão, a aprovada, reintroduz as referências a habilidades e competências.[...] Em um primeiro aspecto, a BNCC transforma-se em uma listagem de conteúdos a ser aplicado pelos professores, ao mesmo tempo que não apresenta propostas pedagógicas que superem as formas que estão estabelecidas há vários anos na educação brasileira. Nesse sentido, ainda apega-se à ideia de competências na elaboração do currículo escolar com objetivo e preparação ao mundo do trabalho, o que ainda é mais reprovável por tratar-se de um documento destinado a estudantes do Ensino Fundamental (RIBEIRO; RAMOS, 2017).

Em relação à organização, a BNCC baseia-se no desenvolvimento de “competências e habilidades” (BRASIL, 2017a, p. 15). Desse modo, a competência se caracteriza como um “conhecimento mobilizado, operado e aplicado em situação” (BRASIL, 2017a, p. 15). Nesse sentido a BNCC traz:

essa mesma tendência de elaboração de currículos referenciados em competências é verificada em grande parte das reformas curriculares que vêm ocorrendo em diferentes países desde as décadas finais do século XX e ao longo deste início do século XXI. É esse também o enfoque

adotado nas avaliações internacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que coordena o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa, na sigla em inglês), e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, na sigla em inglês), que instituiu o Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação para a América Latina (LLECE, na sigla em espanhol). No âmbito da BNCC, a noção de competência é utilizada no sentido da mobilização e aplicação dos conhecimentos escolares, entendidos de forma ampla (conceitos, procedimentos, valores e atitudes). Assim, ser competente significa ser capaz de, ao se defrontar com um problema, ativar e utilizar o conhecimento construído (Base Nacional Comum Curricular, p.16, 2017).

Em relação ao conceito de competência, Perrenoud (1999 apud RIBEIRO; RAMOS, 2017) afirma que "competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações". Na nova BNCC, a ideia de competência, voltada à preparação para o mundo do trabalho, apresenta-se:

[...] no sentido de mobilização e aplicação dos conhecimentos escolares, entendidos de forma ampla (conceitos, procedimentos, valores e atitudes). Assim, ser competente significa ser capaz de, ao se defrontar com um problema, ativar e utilizar o conhecimento construído (BRASIL, 2017, p.16).

Nesse sentido, o professor é quem toma as decisões deixando o protagonismo dos estudantes de lado. Os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011 apud RIBEIRO; RAMOS, 2017) questionam o fato de se priorizar determinados conteúdos e de se omitir conteúdos importantes, alegando que há conhecimentos científicos de Ciências, sem os quais os estudantes não terão referência para compreenderem adequadamente a própria ciência e para atuarem na sociedade. Já Pozo e Crespo (2009, p. 16) afirmam que "os alunos não encontram somente dificuldades conceituais; também enfrentam problemas no uso de estratégias de raciocínio e solução de problemas próprios do trabalho científico".

Assim, vemos novamente que os conteúdos devem ser submissos ao desenvolvimento das competências, resultando o conhecimento como uma soma das habilidades que os educandos devem ter, não para a transformação social, mas sim para a adaptação aos interesses do mercado de trabalho.

ao enfatizar as "habilidades", as "competências", os "procedimentos" e a "formação de atitudes", e não destacar os conteúdos escolares, o trabalho educativo e o ensinar, o documento traz uma perspectiva que visa adaptar os alunos ao mercado de trabalho ou, mais propriamente, ao "empreendedorismo". Ou seja, com o crescente desemprego e a consequente diminuição do trabalho formal, o objetivo dessa formação é preparar os filhos da classe trabalhadora para o mundo do trabalho informal e precarizado, compatível com as novas demandas do capital



para este século, voltadas para a acumulação “flexível” (MARSIGLIA et. al. apud BRANCO, p. 60, 2018).

Com essa nova estrutura para o Ensino Médio, haverá uma redução de 2.400 horas para 1.800 horas, o que implica uma redução considerável dos conteúdos a serem abordados promovendo, mais uma vez, a precarização do ensino. Outro ponto a ser destacado é que, com isso, apenas Matemática e Português serão disciplinas obrigatórias nos três anos do Ensino Médio. Haverá também ensino formativo (técnico e profissional), que destacam o aligeiramento e a descentralização do ensino, que provavelmente acarretará em uma formação precária, pois, além do aligeiramento, grande parte das escolas não apresentam infraestrutura mínima adequada e nem recursos humanos para isso.

Nesse sentido, Lino nos diz que:

[...] a Lei Nº 13.415/17 é uma ameaça concreta à oferta de qualidade do ensino médio e configura a redução do direito à educação. A formação integral, crítica e cidadã, que assegurasse aos alunos o pleno desenvolvimento intelectual, afetivo, físico, estético, moral e social, com base em princípios éticos e políticos que oportunizem sua emancipação, era a utopia a perseguir no ensino médio, hoje descartada.

Conforme Branco et. al:

outros pontos importantes acerca da Lei Nº 13.415/2017 podem ser questionados, como: (1) a redução de conteúdos face à diminuição da carga horária das disciplinas; (2) a (re)configuração de disciplinas que passarão a ser contempladas como estudos e práticas (Educação Física, Arte, Sociologia e Filosofia) - embora não esteja claro de que forma isso ocorrerá; (3) a organização e oferta dos Itinerários Formativos, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, o que evidencia que a escola pública tende a ofertar aquele(s) que demande(m) menos investimentos e recursos humanos especializados; (4) a regulamentação do “notório saber” dos profissionais que poderão atuar na formação técnica e profissional, sem uma formação didática/pedagógica necessária; (5) a subordinação e adequação das licenciaturas à BNCC; (6) o estabelecimento de padrões de desempenho esperados para o Ensino Médio, que serão referência nos processos nacionais de avaliação, a partir da BNCC; (7) a política de fomento para o Ensino Médio Integral, prevendo repasses de recursos pelo MEC para escolas por apenas 10 anos e somente para aquelas que se enquadrarem nos requisitos exigidos; (8) a modificação na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) que permite a atuação do professor em mais de um estabelecimento de ensino; (9) a revogação da Lei no 11.161/2005 sobre a obrigatoriedade da oferta do ensino da Língua Espanhola, desvalorizando o ensino do idioma; entre outros. [...] Em suma, a reforma do Ensino Médio e a implantação da Base Nacional Comum Curricular ignoram o posicionamento dos educadores, dos pesquisadores e profissionais de educação, dos sindicatos e das entidades representantes dos estudantes e, ainda que assumam uma nova configuração, caracterizam-se como continuidades dos velhos mecanismos para defender os interesses do capital, afinados com os interesses de grandes corporações empresariais e organismos internacionais, seguindo os preceitos do neoliberalismo (estado mínimo, flexibilização, controle e

privatização), acentuando ainda mais o dualismo entre a escola pública e a privada, de forma que, inevitavelmente, precariza ainda mais a Educação pública (Branco et. al. p. 64 e 66, 2018).

Em relação à nova BNCC, podemos perceber que, se os professores se utilizarem apenas do que consta no documento, ficarão sem tempo hábil para questões voltadas ao imagético e ao lado mais sensível da aprendizagem - mesmo elas estando presente no documento -, pois serão deixadas de lado ao longo do ciclo educacional, tendo em vista as questões voltadas para um ensino profissionalizante, principalmente em relação às escolas públicas. O que se vê para ao longo dos anos é que os docentes sejam meros reprodutores de conteúdo, quando o ideal é que haja uma troca entre docentes e discentes na construção do conhecimento. É mais um instrumento de controle do trabalho dos educadores, contudo é preciso superar essas barreiras e incluir, respeitar e promover os valores, na busca de uma educação mais almada para nossos educandos.

*-Argo! Eu estive pensando... se antigamente as pessoas tinham tantas ideias bacanas sem terem equipamentos, e hoje? Como isso é feito? Já sabem se o átomo existe?*

*- Não só sabem que o átomo existe como sabem que existem milhões de partículas dentro dele.*

*(TAKIMOTO, 2019, p.31)*

## 4 QUATÉRNIO

Toda vez que entramos em uma sala de aula, passamos a problematizar sentidos de aprendizagem que interagem com a teoria das Ciências da Natureza. Como professora de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental, no Ensino de Jovens e Adultos (EJA), e de Química no Ensino Médio, indagamos sobre sentidos de os estudos da Química serem considerados difíceis, até mesmo angustiantes para muitos educandos. De que maneira os modos de aprendizagem alquímicas na Química, através do sensível e das imagens, correlaciona os conteúdos com o seu dia a dia? Como os alunos perdem o gosto pelas Ciências em seus avanços escolares durante os anos em que estão na escola? Essas são algumas das questões que cada vez mais intrigam e que nos fazem pensar a respeito de como está nossa educação escolar.

Assim, quando passamos a conhecer melhor os alunos, que já passaram por todo o Ensino Fundamental inicial e que chegaram ao Ensino Fundamental final e Médio, vemos o quão importante seria se eles pudessem ter uma aprendizagem mais alquímica através de seus próprios problemas, assim como fazem os alunos dos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Apesar de a Química ser uma Ciência exata, antes de sua experimentação concreta, comprovada experimentalmente, sua primeira forma de aprendizagem foi através dos filósofos com suas experimentações sensíveis, na busca por novas teorias através do uso da imaginação comprovadas pelos sentidos - tato, paladar, olfato, visão e audição.

Para que um aluno possa aprender sobre átomos, ele precisa usar de sua imaginação e sentidos para que possa tentar compreender aquilo que não se pode ver. Assim como até hoje nenhum cientista mostrou visivelmente o átomo, temos suas teorias e probabilidades, porém todas vêm em função das primeiras teorias criadas a.C. Diferentemente do que ocorre quando ensinamos células para nossos alunos, pois elas podem ser vistas em microscópios, os átomos são apenas representações de algo que dá vida a tudo o que existe, inclusive a nós mesmos. Então como e por que separar a filosofia da Química sendo que ela foi sua precursora? Separar a imaginação da realidade concreta se ela é quem foi determinante para seus primeiros estudos?

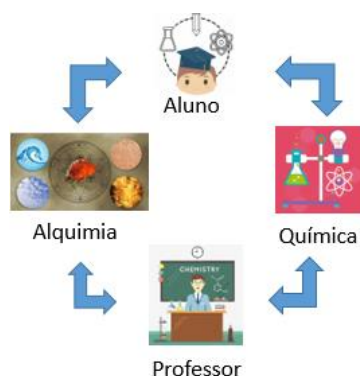
Nesse sentido, o ponto principal é compreender como reintegrar a Química através da alquimia, visando uma aprendizagem mais sensível. Conforme Hillman:

cada imagem coordena em si mesma qualidade de consciência e qualidades do mundo, falando em uma e na mesma imagem de interpretação de consciência e mundo, mas sempre e apenas como imagem; imagem que é primária àquilo que coordena. Essa inteligência imaginativa reside no coração” significa um conhecer e um amar simultâneos por meio do imaginar (HILLMAN, 2010, p.16).

Na tentativa de criar apontamentos para essas questões temos como objetivo mais amplo investigar os estudos de alquimia que promoveram a sistematização da Química na constituição de uma aprendizagem mais integradora. Especificamente, buscamos investigar as oposições presentes na aprendizagem da Química. Nessas oposições, traremos os confrontos entre professor, aluno, Química e alquimia, em um processo quaternário (Figura 5), pensando a educação como um processo de individuação, na busca por apontamentos que possam vir a sanar esses questionamentos.

Individuação remetem para vários construtos, entre os quais inconsciente pessoal, inconsciente coletivo, persona, sombra, anima, animus etc. e que formam uma concepção do desenvolvimento da personalidade. Segundo Jung (1978, p. 49): “individuação significa tornar-se um ser único, na medida em que por ‘individualidade’ entenderemos nossa singularidade mais íntima, última e incomparável, significando também que nos tornamos o nosso próprio si-mesmo. Podemos, pois, traduzir ‘individuação’ como ‘tornar-se si mesmo’ (Verselbstung) ou ‘o realizar-se do si mesmo’ (Selbstwerwirklichung)”. Nesse sentido, a individuação não é sinônimo de perfeição e também não significa individualismo ou egoísmo, tendo mais o sentido de “completar-se”, aceitando o fardo de conviver com tendências opostas oriundas de sua natureza sob forma consciente (SILVEIRA, 1983).

**Figura 5 - Quatérnio**



Fonte: Própria autoria.

O processo se dá em função de que um professor sempre será um aluno na procura por novas descobertas, para análise daquilo que se busca, nesse caso, a fusão entre a alquimia e a Química, pretendendo encontrar novos métodos de ensino e aprendizagem nesse meio. Através da união entre a Química (comprovações experimentais, matéria) e alquimia (espírito, sensível, criativo e imagético) num processo de imaginação através da utilização de imagens para aperfeiçoamento daquilo que se busca aprender e ensinar. É um confronto entre este quatérnio<sup>2</sup> que demanda energia para se obter algum apontamento referente ao confronto estabelecido. Conforme Barros (2016), “quando uma pessoa se encontra numa situação pedagógica, o arquétipo do professor-aluno se constela: o aluno procura um professor exterior, mas ao mesmo tempo se constela o professor intrapsíquico”.

Rose Mary Barros (2016) investigou sobre o arquétipo do mestre aprendiz, elucidando a relação de alunos com seus mestres, através de cartas que alunos escreviam para professores que produziram marcas, positivas ou negativas. E nos ajuda a pensar na relação do mestre como alquimista e na educação como uma tarefa de Hermes, de guiar os estudantes em uma educação almada. Esta dissertação abre portas para esse estudo. Consideramos esse trabalho um desafio e, ao mesmo tempo, instigante (BARROS, 2016).

Conforme Barros:

tanto o professor quanto o aluno são arquétipos e, por definição, independentemente do papel que o homem assumir, ambos estão representados em sua psique. A hipótese é de que como aspectos da mesma imagem, quando uma pessoa se encontra numa situação pedagógica, o arquétipo do professor-aluno se constela: o aluno procura um professor exterior, mas ao mesmo tempo constela o professor intrapsíquico. O mesmo com relação ao professor: ao ensinar para o aluno exterior, também está constelado seu aluno intrapsíquico (BARROS, 2016, p. 34 e35).

Sabemos que, no decorrer do século XX, observou-se o renascimento em diversos campos do conhecimento, entre eles o interesse nas técnicas da simbologia relacionada às antigas práticas alquímicas. A alquimia já foi interpretada como charlatanismo, ou como sendo uma prática meramente espiritual. Entretanto, o interesse pela alquimia vem ganhando espaço, incluindo até mesmo a psicologia. Assim, considerando as competências da BNCC, podemos analisar que a introdução

---

<sup>2</sup> O quatérnio é uma das grandes expressões de sua abrangência da totalidade. Assim sendo, descrevo o quatérnio como a manifestação quaternária do Arquétipo Central na estruturação simbólica da consciência através das relações primárias dentro do Self. Assim, trago o quatérnio como uma self entre professor x aluno e química x alquimia.

da alquimia pode sim ser abordada de forma mais presente em sala de aula, tendo em vista as competências 2, 4, 8 e 9, no que se refere a exercitar a curiosidade intelectual; utilizar diversas linguagens; cuidar da saúde física e emocional; e exercitar a empatia, o diálogo e a resolução de conflitos; fazendo-se, assim, necessária uma aprendizagem mais sensível, mais criativa, mais imagética na busca de uma melhor compreensão daquilo que se quer ensinar e aprender. Podemos buscar imagens para poder reproduzir aquilo que queremos compreender em relação a tudo o que existe no mundo, ou seja, trazer a face divina à visibilidade. Conforme Hillman:

não precisamos estabelecer o princípio primário: que o pensamento do coração é o pensamento das imagens, que o coração é sede da imaginação, que a imaginação é a voz autêntica do coração, de forma que, se falamos do coração, devemos falar imaginativamente. Uma vez que o princípio primário já nos foi dado por ele, podemos explorar afluentes do rio principal (HILLMAN, 2010, p. 14).

Ou ainda conforme Barbosa e Bulcão:

o método fenomenológico é o método da imaginação criadora. O objeto é constituído de traços que são aparentes e de traços que só a imaginação criadora pode perceber, porque só ela pode ir além do que está visível, só ela pode penetrar no objeto mesmo e ver o que está por trás dos fenômenos visíveis. Esta concepção de imaginação como única capaz de desvelar o culto torna-se clara quando Bachelard afirma que a imaginação ultrapassa a realidade, ela vê o invisível, ela vai ao fundo das coisas. A imagem só pode, pois, ser captada pelo método fenomenológico na medida em que tem todo o seu ser na imaginação. A imagem poética escapa à causalidade, ela não possui antecedentes como queria a psicologia, ela “emerge na consciência como um produto direto do coração, da alma, do ser do homem tomado na sua atualidade”. O único método capaz de captar esta imagem, de mergulhar na emocionalidade do ser é, portanto, o fenomenológico; capaz de chegar as margens primeiras, capaz de estar presente, presente à margem no minuto da imagem (BARBOSA; BULCÃO, 2004, p. 47,48).

Nesse sentido, podemos instigar nossos alunos através da imagem, deixando aflorar a imaginação para se compreender coisas que não conseguimos tocar ou até mesmo ver, mas sabemos que existem porque podemos sentir, como, por exemplo, um átomo, que requer imaginação e o constante uso de imagens para que possamos tentar compreendê-lo, mesmo sem poder enxergá-lo a olho nu, muito menos em um microscópio, contudo sabemos que é ele que deu a origem a tudo o que existe.

Assim, podemos relacionar a *opus* alquímico como processos atemporais psicológicos denominados assim por Jung (Aion, 1964). A *opus* alquímico requer juntar a matéria e o espírito, pois eles são indivisíveis, complexando-se em pensamento. Dessa maneira, Jung faz referência à sua compreensão da existência de um substrato psicológico comum a toda humanidade que teria permanecido

inalterado ao longo do tempo, e sua transmissão se daria de forma hereditária, independente do contexto cultural.

Outro aspecto da *opus* é o fato de ela ser um trabalho amplamente individual. Os alquimistas eram decididamente solitários. Alguns provavelmente tiveram um auxiliar, mas não mais do que isto. Trata-se de uma referência à peculiar natureza individual da individuação que é experimentada, em seus aspectos mais profundos, pelo indivíduo isolado. A *opus* não pode ser realizada por um comitê, razão pela qual gera uma inevitável alienação do mundo, ao menos por algum tempo. “Mas quando Deus dá sua graça a alguém que compreende (a Arte) ... há, aos olhos do mundo, algo de incompreensível, e aqueles que possuem esse mistério serão objeto de escárnio dos homens e serão olhados com uma atitude de superioridade (EDINGER, 2006, p. 27).

A alquimia nada mais é do que a arte de transformar a prima matéria na pedra filosofal. Então, iremos correlacionar a prima matéria como o aprendiz que está na sala de aula e que é alvo da *opus* - um conjunto de operações capazes de dar conta de seu processo de aprendizagem.

Adentrando na alquimia, uma de suas máximas é a arte do fogo e a “*calcinatio*” (o fogo inicia e termina todas as coisas). Assim, podemos dizer que o fogo representa o desejo, como pesquisadora e educadora, para chegar ao ouro. Assim como os antigos alquimistas, temos que ter uma alma paciente, laboriosa e atenciosa.

Baseada nos quatro elementos, a alquimia era uma forma de conhecimento ideológica; após a descoberta do número atômico e da tabela periódica dos elementos químicos, passou-se para o conhecimento científico. Conforme Gomes, “a essa ruptura com as ilusões subjetivas ideológicas que revela a objetividade científica, Bachelard chamou ‘corte epistemológico’”.

No livro *A Psicanálise do Fogo* (1990b), Bachelard desmistifica o fogo, explanando os diferentes “complexos subjetivos” que impedem a compreensão do objeto. Para ele, “enquanto substância, o fogo figura certamente entre as mais valorizadas, portanto as que mais deformam os julgamentos objetivos”. Esse autor nos diz que a “a quintessência é inteiramente fogo”. Desse modo, podemos pensar esta pesquisa como “*calcinatio*”, na procura por um ensino de Química mais almada, tentando trazer as imagens que imergiram nas vivências em sala de aula.



*- Então... Preparar para a contagem regressiva: Dez. Nove. Oito. Sete, seis, cincoquatrotrêsdois e um! Lá vamos nós Argo. E assim partiram para a maior viagem que um ser humano e um grão de areia podem fazer juntos: rumo ao mundo da criatividade e da arte feita de uma forma muito particular. Isaac e Argo partiram para o mundo mágico da Ciência.*

*(TAKIMOTO, 2019, p.35)*

## 5 TRANSFORMANDO CARBONO GRAFITE EM DIAMANTE

Passando a pensar pelo lado da Química, é importante trazer a perspectiva da experimentação, da lapidação de processos de aprendizagem, como, por exemplo, o que ocorre com o carbono, principal elemento de constituição de muitas coisas em nosso universo, até mesmo da constituição de nosso corpo. O mesmo carbono pode tanto ser grafite quanto diamante, a constituição é do mesmíssimo material, a diferença ocorre apenas em sua estrutura, já que o diamante é um mineral resultante de uma ligação muito forte entre os átomos de carbono, diferentemente do que ocorre com o grafite. Assim, o carbono diamante é uma estrutura covalente gigante, com cada carbono covalente ligado a outros quatro átomos de carbono em um arranjo tetraédrico para formar uma estrutura rígida, diferentemente do grafite que é uma estrutura covalente gigante, contudo cada carbono covalente ligado a outros três átomos de carbono em um arranjo hexagonal.

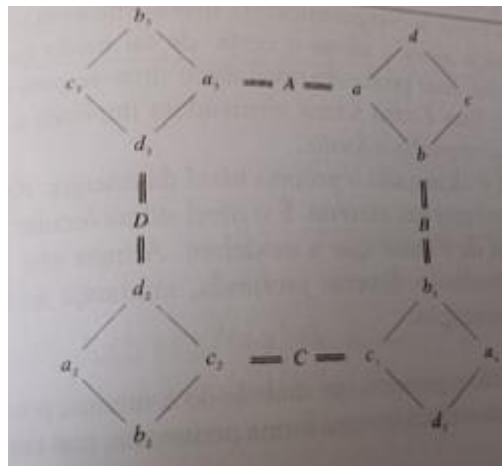
Para se obter o carbono grafite, é preciso se ter condições de temperatura e pressão bem menores, diferentemente do que ocorre com o diamante, o qual precisa de muita compressão e calor. Isso faz com que os dois, apesar de terem a mesma constituição, sejam materiais distintos. Assim, o diamante passa a ser um mineral muito duro e com uma grande capacidade de riscar. Porém, ele também pode ser destrutível se for exposto a altíssimas temperaturas, ou simplesmente espatifar se levar uma forte “martelada”, por exemplo. Mas, muito além de belas e caras joias, ele também é muito empregado em indústrias como matéria-prima de brocas de perfuração em ferramentas de corte. Diferentemente do que ocorre com o grafite, o qual é o resultado de uma rede frouxa de átomos de carbono, sendo assim mais maleável. Misturado com argila, pode ser utilizado nos lápis e lapiseiras, em tintas e outros produtos.

Desse modo, fazendo uma comparação entre essas junções de átomos de carbono que diferem em grafite ou diamante, é importante trazer essas diferenças para simbiolizar aos alunos que, se tiverem um bom acompanhamento e lhes forem apresentadas as diversas maneiras de se obter bons resultados, quem sabe poderemos tornar a aprendizagem “grafite” em aprendizagem “diamante”.

Através desse pensamento e fazendo uma comparação dessa estrutura do grafite com o dimante com os apontamentos dos estudos de Murray Stein:

no final de um de seus últimos livros, o *Aion*, Jung apresenta um diagrama para ilustrar os movimentos dinâmicos do si-mesmo. O diagrama tem o aspecto de uma espécie de átomo de carbono. Isto representa uma fórmula para a transformação de uma entidade singular, o si-mesmo, dentro do contexto do contínuo da vida psicológica de um indivíduo. Nesse diagrama, Jung está tentando retratar um movimento, dentro do si mesmo, desde o potencial puro até sua concretização: “O processo expresso por nossa fórmula transforma a totalidade originariamente inconsciente numa totalidade consciente.” Uma vez que descreve um processo contínuo de transformação de uma só e mesma substância, é um processo de transformação e renovação, assim como um movimento para a tomada de consciência (STEIN, 2011, p. 173)

**Figura 6 – Diagrama do movimento dinâmico de si mesmo**



Fonte: STEIN, M., JUNG O Mapa Da Alma, 2011, p. 173.

Portanto, para a compreensão dos resultados que envolvem o pensamento, as ciências, a experimentação e a aprendizagem alquímica, buscamos em Bachelard, Jung e Hillman meios para pensar essas questões. Acreditamos que esses autores puderam ajudar a compreender melhor essas fases de transição tanto da alquimia com da Química, quanto da transição de anos dos alunos.

A razão por buscar em Bachelard é que ele também lecionou em cursos secundários as matérias de Química e Física. Contudo, aos 35 anos, passou a lecionar também os estudos de filosofia, mesclando a ciência exata com ciências humanas. Conforme Bachelard (1988, p.52), “demasiadamente tarde, conheci a boa consciência, no trabalho alternado das imagens e dos conceitos, duas boas consciências, que seria a do pleno dia e a que aceita o lado noturno da alma”.

Nesse sentido, conforme Barbosa e Bulcão, sobre Bachelard:

Bachelard confunde epistemólogos e historiadores. Ao mesmo tempo em que circula nas “comunidades científicas”, sente a nostalgia do bom antropólogo, deseja e aspira dar conta do “homem do dia e da noite”, do homem das “vinte

e quatro horas”, do cientista e do homem que se entrega ao sonho e ao devaneio. Criador de uma concepção de imaginação completamente inovadora, mostra que a imaginação criadora também está presente na matemática e que não é mais possível se contrapor razão e imaginação (BARBOSA, BULCÃO, 2004, p. 12).

Carl Gustav Jung teve seus estudos enriquecidos pelos símbolos alquímicos, que para ele representavam o processo de transformação da libido do alquimista diante do caso da matéria. Os alquimistas faziam orações em altares onde atingiam um estado de transe e, nesse estado de rebaixamento da consciência, tinham certas visões de imagens do inconsciente, através delas encontravam-se símbolos. Por meio desses símbolos foram sendo encontrados padrões, nos mitos e nas lendas, nos quais Jung reconheceu o inconsciente coletivo como sendo de natureza objetiva, ou seja, uma análise dos conteúdos do inconsciente, o da amplificação simbólica. Esses símbolos existem em todas as culturas, mas com diferentes aparências.

Não se trata de uma visão onírica, mas ele usa aqui a linguagem consciente de sua arte e se expressa em conceitos que obviamente são familiares a seu leitor. A serpente, seu sacrifício e desmembramento, o vaso da cabeça e o milagre da () (fabricação do ouro), a transformação dos espíritos metálicos são, de fato, representações alquímicas da época. Por isso este texto se nos afigura uma alegoria consciente, contrastando com as visões propriamente ditas, que tratam do tema da transformação de um modo heterodoxo e original, tal como os sonhos podem fazê-lo. Os espíritos metálicos abstratos aqui são os seres humanos que sofrem, e o processo completo se assemelha a uma iniciação mística, isto é, psicologizada de modo considerável (JUNG, 2003, p. 92).

Juntamente com Hillman, fundador da psicologia arquetípica, defensor da psique, a alma da psicologia, tentamos encontrar a “alma da química”, pois tudo aquilo que traz algum problema deve tentar ser melhorado, tornar mais agradável, mais leve para que, assim, possamos compreender e aceitar aquilo que nos parece tão difícil. Tentar entender não com termos racionais, mas sim com termos conceituais e simbólicos, sem se preocupar com a ideia limpa, mas sim com a experiência, algo com as profundidades de cada ser. Tornar a Química algo com que nós possamos nos importar tem a ver com amor, com conexão, com o mistério, com riscos e mortes, tudo ocorrendo para que juntamente com a tragédia possa surgir a beleza. Conforme Hillman (2010, p. 32), “o coração não é tanto o lugar dos sentimentos pessoais, e sim o lugar da verdadeira imaginação, à *vera imaginatio* que reflete o mundo imaginal no mundo microscópico do coração”.

É fundamental trazermos a alma da Química, pois ela durante muitos anos tem sido afastada através das teorias, testes, gráficos, estatísticas, leis que servem para cada vez mais afastar a verdadeira alma alquímica.

### 5.1 O espaço da cozinha alquimizada

Para dar início às atividades práticas, escolhemos realizá-las em uma escola do Estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Candelária, onde no total foram 55 sujeitos participantes. Cabe destacar que, para a análise final, utilizaremos algumas falas trazidas em conversas informais durante a formação, que foram anotadas em um diário de campo pessoal.

Num primeiro momento, entramos em contato com a professora de uma turma do 2º ano do E.F., e foi explicado que se pretendia realizar algumas atividades com os seus alunos, que iriam contar com a ajuda dos alunos de uma turma do 3º ano do E.M.

Em um outro momento, foi explicado aos alunos do 3º ano do E.M. que faríamos um trabalho com os alunos do 2º ano do E.F. na forma de um projeto, e que esse projeto faria parte da pesquisa de mestrado. No início, eles ficaram um pouco aflitos quando foi mencionado que iriam trabalhar com outra turma, porém quando foi dito que “era com os pequenos” eles ficaram mais aliviados, e logo queriam saber sobre a atividade. Para iniciarmos as atividades com os alunos do 3º ano, foi realizada uma roda de conversa sobre o tema imaginação. Assim, trazemos abaixo alguns relatos dessa roda de conversa.

Relatos da roda de conversa:

Professora: - Para vocês, o que é imaginação?

Alunos:

- Imaginação é algo necessário para que possamos fugir um pouco da realidade em que vivemos, fugindo de problemas;

- Pra mim, é o que desejamos, sonhamos e sentimos. É uma forma de representar tudo isso em nosso pensamento;

- Imaginação seria a base da “ideia”, dela imaginamos coisas que existem ou não existem;

- Pra mim, a imaginação é a criatividade, onde podemos criar e inventar as coisas;

- Pra mim é o primeiro passo pra realizar alguma coisa que a gente tem vontade;

- Pra mim imaginação é a capacidade que nós temos de representar imagens, a partir de combinações de ideias, nossa criatividade.

Professora: - Então, vocês se consideram com muita ou pouca imaginação? Por que?

Alunos:

- Muita porque imagino várias coisas como o presente e o futuro;

- Muitaaa ahahaha, gosto de ler, e acredito que isso me ajuda a imaginar mais;

- Eu me considero uma pessoa com muita imaginação, pois sempre estou pensando no que desejo ou pretendo para o meu futuro;

- Eu me considero com muita imaginação, claro que há certas coisas que temos mais facilidade em imaginar algo... Eu tenho facilidade em imaginar como ficaria uma fotografia que planejo fazer tipo ângulo, luz essas coisas (risadas).

- Eu acho que pouca, depois que a gente vai crescendo vai tendo pouco tempo pra imaginar...

- Professora: e como vocês fazem para imaginar as coisas:

Alunos:

- Eu simplesmente penso em algo que me faz bem, começo a imaginar as coisas e me sinto feliz, assim, a minha imaginação voa e transmite algo bom pra mim;

- Esse processo pode ser tanto simples quanto complexo, muitas vezes temos ideias fantásticas enquanto estamos sem fazer nada, e de vez em quando não temos a menor ideia do que fazer... acontece comigo quando tenho que fazer um desenho do zero, de liberdade própria (risadas). Para imaginar algo que talvez não exista ainda, utilizamos sempre uma referência a algo que já havíamos visto em algum outro lugar, daí começamos a imaginar e recriar a nossa própria ideia.

- Eu acredito que o processo de imaginação vem de um desejo ou curiosidade, pelo menos para mim é assim;

- Quando a gente menos espera já tá imaginando, do nada em qualquer lugar... é meio louco às vezes (risadas);

Professora: - Você acha que com o tempo as pessoas vão perdendo a imaginação? Por que?

- Sim, pois acabam caindo na rotina e não exercitam a mente;

- Eu acho que sim, pois com o tempo as pessoas perdem o interesse de algumas coisas... tipo algo que antes era motivo de sonhar e desejar, hoje já não é mais. Que nem as crianças que são muito criativas, pois tem uma mente para brincar e sonhar, o adulto com o tempo perde isso;

- Eu não diria que as pessoas literalmente perdem a imaginação, talvez elas perdem o interesse em imaginar algo que habitualmente costumam pensar, por exemplo em um trabalho em que a criatividade em imaginar seja fundamental de muita importância, essa pessoa, em algum momento perder o interesse, geralmente acontece quando não se gosta do que se faz. Quando temos empolgação e vontade misturado a interesse, sempre temos mais facilidade na imaginação do objetivo desejado;

- Sim, as pessoas tendem a perder essa magia que é a imaginação e ficam menos criativas;

- Acredito que isso depende muito da pessoa. Se ela mantém a mente aberta para várias experiências, não se perde a imaginação. Acho que a imaginação serve para poder ir em busca do que a gente tem vontade, é algo importante para a vida;

- Eu não acho que com o tempo as pessoas vão perdendo a capacidade de imaginar, mas sim deixa um pouco de explorar nossa imaginação, deixa um pouco a criatividade de lado, porque talvez grande parte das coisas a gente já tenha mais facilidade pra aprender e saber, ou até a busca de informações na internet.

Através da roda de conversa pudemos perceber que a imaginação faz parte do mundo deles, contudo “meio adormecida”, mas que é um processo de individuação de cada um, e para que ela possa passar de uma “simples brasa” é preciso de estímulos, é preciso deixar que eles possam acreditar, pois para muitos a imaginação ainda está associada a imagens de objetos já existentes. Ainda falta aflorar os devaneios adormecidos dentro deles, pois a educação, da maneira como se encontra em uma sala de aula, não os permite ter uma ciência mais almada, e sim uma ciência apenas preocupada acerca de conteúdos.

O devaneio que queremos estudar é o devaneio poético, um devaneio que a poesia coloca na boa inclinação, aquela que uma consciência em crescimento pode seguir. Esse devaneio é um devaneio que se escreve ou que, pelo menos, se promete escrever (BACHELARD, 2009, p. 6).

Ao término da roda de conversa, estipulamos o que faríamos no próximo encontro, que ocorreu duas semanas após a primeira atividade. Foi explicado a eles

que tínhamos uma aula de culinária, porém precisávamos saber na turma quem sabia fazer pastéis, e prontamente uma aluna se escalou, dizendo que sabia fazer pastéis e que iria ensinar os colegas. Logo surgiram comentários que enalteciam os pastéis da colega. Então, deixamos tudo combinado para o próximo encontro. De início, eles adoraram a ideia, porém pode-se perceber pelas suas caras que não estavam entendendo ao certo o sentido da produção dos pastéis com o conteúdo, mas todos estavam bem entusiasmados.

Então, como combinado com a turma do 3º ano, tivemos nossa atividade na cozinha da escola, pela parte da manhã, e prepararmos os pastéis. Para a produção deles, foram oferecidos todos os ingredientes. Através dessa produção, tentamos ponderar ideias do que seria a Química em suas vidas, e assim tentar, de alguma forma, achar meios de comprovar a existência de átomos. Para tanto foi explicado aos alunos que eles deveriam prestar atenção nos cinco sentidos e na própria produção, para depois tentarem “explicar os conceitos estudados”. Após a produção dos pastéis, alguns alunos se prontificaram a tentar dar algumas explicações sobre o que estavam fazendo, correlacionado com os assuntos estudados. Assim, gravamos um vídeo de alguns deles dando essas explicações, e de outros fizemos anotações no caderno de campo. O que nos alegrou muito foi que eles conseguiram fazer algumas correlações do conteúdo com a atividade. Cabe ressaltar que a degustação dos pastéis ocorreu no turno inverso, após a outra atividade com os alunos do 2º ano do E.F.

Então, nesse mesmo dia, no período da tarde, fomos até a sala da turma do 2º ano do E.F., conforme combinado com a professora deles, e ela apresentou a eles como sendo a professora “dos grandes”, que dava aula de Ciências, e que trabalhava com as questões da natureza e do nosso dia a dia. Assim, começamos um pequeno diálogo sobre o nosso corpo, do que ele precisa para nos mantermos vivos até chegar na parte sobre alimentação. Como os alunos são muito participativos, tivemos que delimitar em alguns momentos o assunto, pois eles faziam muitas conexões, o que é bom, porém como tínhamos um delimitador (tempo), tivemos que dar logo em seguida início à atividade.

Primeiramente, os alunos foram até o banheiro da escola lavar suas mãos, pois eles “colocaram a mão na massa” literalmente. Em seguida, os alunos se dirigiram à cozinha da escola e lá encontraram alguns dos alunos do 3º ano do E.M., os quais eles chamavam de “os grandes”. Depois disso, foi feita uma divisão de grupos, “os pequenos” a professora deles dividiu por afinidades, e “os grandes” se dividiram entre



eles, o que também ocorreu por afinidades. Cada grupo era composto, em média, de 4 a 5 alunos do E.F., e de 2 a 3 alunos do E.M. Devemos destacar aqui que os alunos do E.M. estavam ali, naquele momento apenas para auxiliar “os pequenos” quando necessário.

A atividade consistiu em “os pequenos” fazerem bolachas de amido de milho. Foi oferecido a cada grupo uma bacia, um pacote de amido de milho, manteiga, uma lata de leite condensado, uma colher.

Os “grandes” explicaram aos “pequenos” o passo a passo para a produção das bolachas, e eles logo começaram a “pôr a mão na massa” e produziram suas bolachas. Conforme a massa ficava pronta, foram entregues forminhas para a confecção delas ficar num formato mais divertido. Assim, eles trocavam entre eles essas forminhas para que cada grupo pudesse ter todos os formatos.

Enquanto tudo isso acontecia, os outros alunos do E.M. fritavam os pastéis, para que ao final de tudo pronto, todos pudessem se juntar e degustar tanto os pastéis quanto as bolachas e, assim, “trocar algumas ideias”.

Todos estavam bastante eufóricos com as atividades, dava para perceber nos olhos deles as expressões de felicidade por estarem realizando todas as atividades. Um destaque foi a participação direta de uma aluna da turma que tem síndrome de down, seus colegas a elogiavam conforme ela ia produzindo suas bolachas. Outros comentários foram que eles iam ensinar a mãe, o pai, a avó a fazerem as bolachas em casa, pois estava sendo muito bom fazer aquilo. Essa foi uma das partes que chamou a atenção, pois na ciência é preciso ter várias repetições para se chegar a um resultado e eles, sem saberem disso, já estavam propagando uma ideia inicial da ciência.

Com as bolachas e os pastéis prontos, tanto os “pequenos” quanto os “grandes” foram degustar suas produções. Todos estavam felizes e encantados com o resultado de suas produções.

Após a degustação das bolachas e dos pastéis, os “pequenos” voltaram à sala de aula e pedimos a eles que fizessem um desenho sobre o que eles haviam realizado naquela tarde. Prontamente eles sugeriram à professora para fazerem uma escrita coletiva a respeito da atividade, bem como os desenhos e comentários individuais. Conforme eles iam fazendo seus desenhos, comentavam como eles estavam contentes em terem realizado a atividade juntamente com “os grandes”, pois eles tinham feito as bolachas para todos comerem, e que elas tinham ficado muito

gostosas, e estavam mais contentes ainda em poderem representar o que fizeram naquele dia na forma de desenhos e escritas, pois a maioria deles gostam muito de desenhar e pintar.

Conforme eles iam terminando seus desenhos, iam conversando e mostrando-os aos demais. Quando todos terminaram seus desenhos, eles se reuniram em uma roda para mostrá-los a todos e ler o que haviam escrito. Então, após todos apresentarem, eles decidiram quem ia começar a escrever o relato da turma. Assim, conforme eles iam se identificando com a atividade, foram sendo selecionados alunos para darem consistência ao texto (Figura 13).

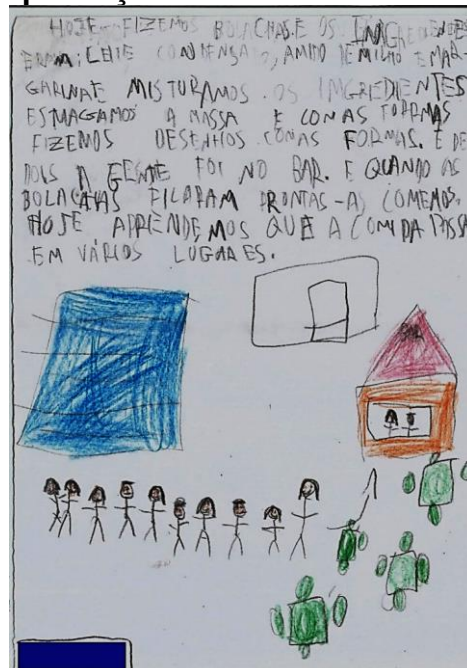
A seguir, trazemos algumas produções dos desenhos e a escrita coletiva deles.

**Figura 7 - Produção de um aluno do 2º ano do EF.**



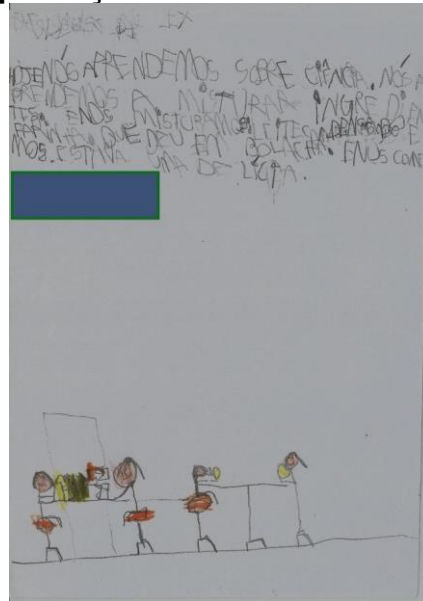
Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 8 – produção de um aluno do 2º ano do EF.**



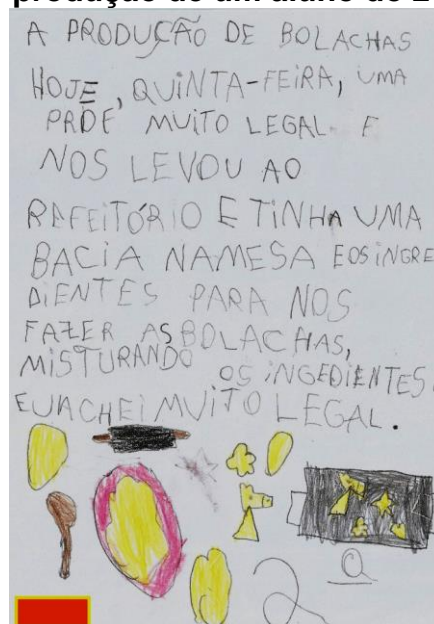
Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 9 - produção de um aluno do 2º ano do EF.**



Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 10 - produção de um aluno do 2º ano do EF.**



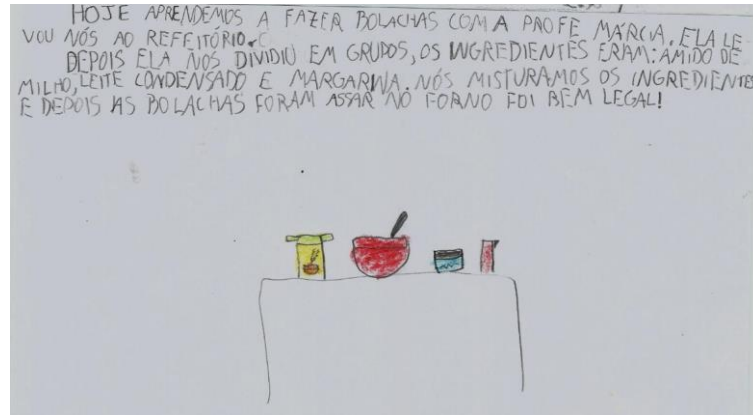
Fonte: pesquisa da autora.

Figura 11 - produção de um aluno do 2º ano do EF.



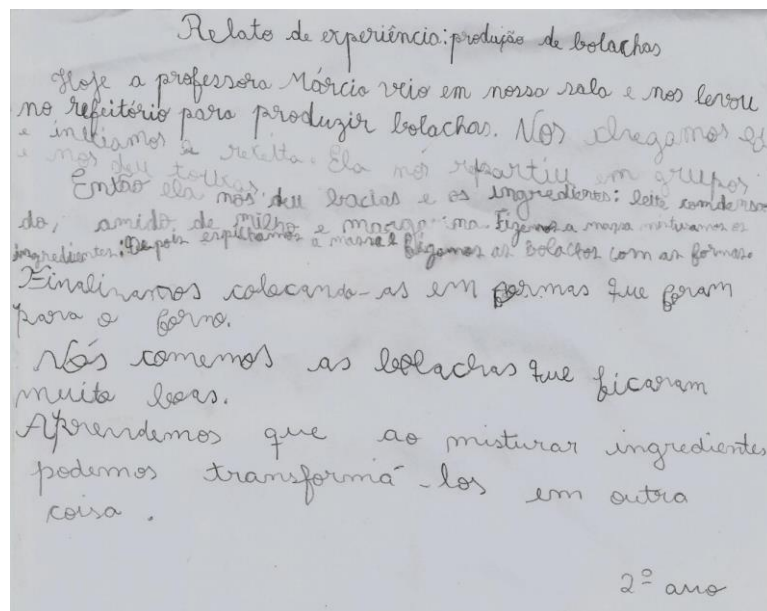
Fonte: pesquisa da autora.

Figura 12 - produção de um aluno do 2º ano do EF.



Fonte: pesquisa da autora.

Figura 13 - produção de um aluno do 2º ano do EF.



Fonte: pesquisa da autora.

Os desenhos e relatos descritos pelos alunos do 2º ano do E.F. nos mostram a alquimia presente em seus traços e discursos.

Trazendo para o lado alquímico, podemos destacar nos desenhos e nas escritas as palavras misturar os ingredientes, fazer bolacha, moldes como a consistência do trabalho realizado, podemos interpretar como sendo a substância a ser coagulada, ou seja, ligar o ego com o si mesmo, realizar a individuação, conforme Jung:

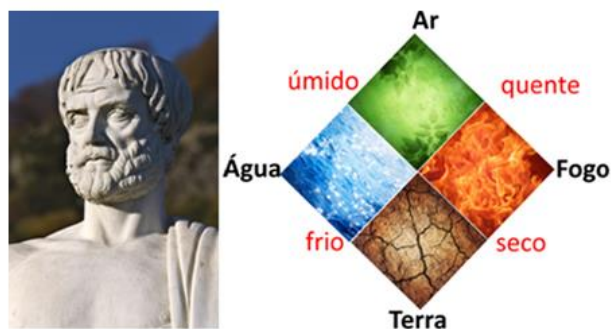
por sobre todo o processo, paira uma precognição obscura, não só daquilo que vai tomando forma, mas também de sua significação. A imagem e a significação são idênticas, e à medida que a primeira assume contornos definidos, a segunda se torna mais clara. A forma assim adquirida, a rigor, não precisa de interpretação, pois ela própria descreve o seu sentido (JUNG, 1991<sup>a</sup>, p. 402).

Conforme Barcellos apud Labondone:

Gustavo Barcellos, tradutor do livro de Hillman (2011) escreve na seção notas que a alquimia é a arte da transformação. A alquimia pretende, com suas fases e operações bem detalhadas, elevar a matéria a um nível superior. Diferente do método da moderna ciência cartesiana, que separa trabalho do trabalhador, no processo alquímico nada está separado. No decorrer da obra tudo é afetado e se transforma em algum nível – o material, o trabalho e o trabalhador (LABONDONE, 2014, p. 27).

Dando continuidade às atividades com os alunos do 3º ano do E.M., em um novo encontro, começamos falando a respeito da atividade feita há dias atrás, e adentramos no assunto. Relembramos que utilizamos os cinco sentidos para a produção e degustação dos pastéis e das bolachas, e começamos a lincar conteúdos (fenômenos químicos e físicos, moléculas, sentidos, combustão, misturas homogêneas e heterogêneas) até chegar no átomo. Em seguida, foi pedido aos alunos que pensassem, imaginassem o seu modelo de átomo e tentassem reproduzi-lo através de um desenho. Assim, foi oferecido a eles folha de papel ofício, cola, tesoura, canetinhas, lápis de cor, papéis coloridos, para a sua produção. Enquanto os alunos produziam a sua imagem de átomo, foi passado no projetor imagens referentes aos quatro elementos: terra, fogo, ar e água, como proposto por Aristóteles (Figura 14) e já mencionado anteriormente no capítulo 2, juntamente com sons referentes aos quatro elementos que deram origem à constituição do átomo. Nessa etapa, os alunos foram acompanhados e questionados a respeito das atividades, bem como convidados a escrever e narrar as escolhas e as reflexões feitas. Cabe destacar aqui que eles puderam escolher se queriam ou não escrever e narrar suas reflexões.

**Figura 14 – Ideia dos quatro elementos de Aristóteles**



Fonte: <https://www.manualdaquimica.com/curiosidades-quimica/da-alquimia-quimica.htm>

O principal objetivo dessas atividades foi investigar os estudos de alquimia que promoveram a sistematização da Química na constituição de uma aprendizagem mais integradora. Assim, encontra-se na caracterização e apontamentos que mostrem o estudo da alquimia para uma promoção da sistematização da Química para uma colaboração na constituição de uma aprendizagem mais integradora, ou seja, o ponto de partida dessa ideia é que o inconsciente crie a predisposição para aprender, favorecendo a individualização do ser humano, atuando positivamente numa educação que permite a sensibilidade, a imagem, a dimensão poética e a criatividade.

A educação, seja a educação de crianças, a educação de adultos, seja a educação de outros “recém-chegados”, é afinal sempre uma intervenção na vida de alguém; uma intervenção motivada pela ideia de que tornará essa vida, de certo modo, melhor: mais completa, mais harmoniosa, mais perfeita – e talvez até mais humana. Muitas práticas educacionais, são configuradas como práticas de socialização. Preocupam-se com a inserção de recém-chegados numa ordem sociopolítica e cultural existente. Isso tem sua importância, porque equipa os recém-chegados com as ferramentas culturais necessárias para a participação numa forma particular de vida e, ao mesmo tempo, assegura a continuidade cultural e social. Mas, não podemos ser demasiado ingênuos a esse respeito, porque esses processos também contribuem para a reprodução de desigualdades existentes.... (BIESTA, 2013, p. 16).

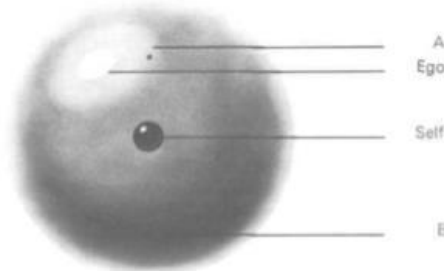
Conforme Jung, em seu livro *O Homem e seus Símbolos*:

a nossa vida onírica cria um esquema sinuoso (em meandros) em que temas e tendências aparecem, desvanecem-se e tornam a aparecer. Se observarmos este desenho sinuoso durante um longo período vamos perceber a ação de uma espécie de tendência reguladora ou direcional oculta, gerando um processo lento e imperceptível de crescimento psíquico — o processo de individuação. Surge, gradualmente, uma personalidade mais ampla e amadurecida que, aos poucos, torna-se mais efetiva e perceptível mesmo a outras pessoas. O fato de nos referirmos várias vezes a um “desenvolvimento interrompido” mostra a nossa crença na possibilidade que todo indivíduo tem de desenvolver tal processo de crescimento e maturação. Como este crescimento psíquico não pode ser efetuado por esforço ou vontade conscientes, e sim por um fenômeno involuntário e natural, ele é frequentemente simbolizado nos sonhos por uma árvore, cujo

desenvolvimento lento, pujante e involuntário cumpre um esquema bem definido.

O centro organizador de onde emana esta ação reguladora parece ser uma espécie de "núcleo atômico" do nosso sistema psíquico. Poder-se-ia denominá-lo também de inventor, organizador ou fonte das imagens oníricas. Jung chamou a este centro o self e o descreveu como a totalidade absoluta da psique, para diferenciá-lo do ego, que constitui apenas uma pequena parte da psique. Através dos tempos, os homens, por intuição, estiveram sempre conscientes deste centro. Os gregos chamavam-lhe daimon, o interior do homem; no Egito estava expresso no conceito da alma-Ba; e os romanos adoravam-no como o "gênio" inato em cada indivíduo. Em sociedades mais primitivas imaginavam-no muitas vezes como um espírito protetor, encarnado em um animal ou um fetiche (JUNG, 1964, p. 160 a p. 161).

**Figura 15 - Núcleo atômico" do nosso sistema psíquico**

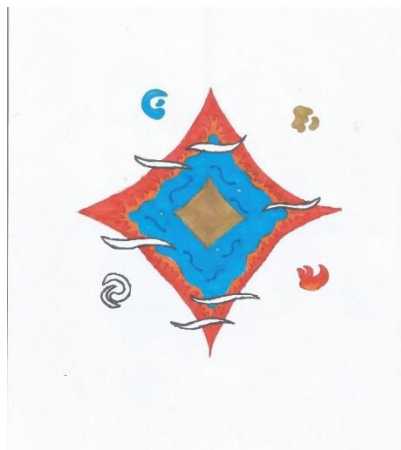


A psique pode ser comparada a uma esfera, com uma zona brilhante (A) em sua superfície que representa a consciência. O ego é o centro desta zona (um objeto só é consciente quando eu o conheço). O self é, a um tempo, o núcleo e a esfera inteira (B); seus processos reguladores internos produzem os sonhos.

Fonte: JUNG, O Homem e seus Símbolos, 1964 p. 161.

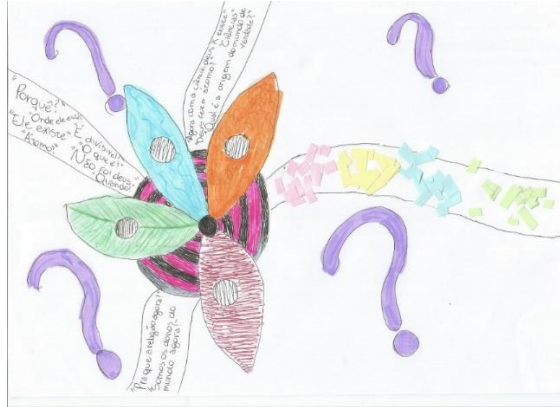
Para isso, apresentamos a seguir alguns dos desenhos e relatos produzidos pelos alunos do 3º ano do E.M. para mostrar o envolvimento deles com a pesquisa.

**Figura 16 - Produção do aluno do 3º ano do EM**



Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 17 - Produção do aluno do 3º ano do EM**



Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 18 - Produção do aluno do 3º ano do EM**



Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 19 - Produção do aluno do 3º ano do EM**



Fonte: pesquisa da autora.



**Figura 20 - Produção do aluno do 3º ano do EM**



Fonte: pesquisa da autora.

Através dos desenhos apresentados pelos alunos do 3º ano do E.M. percebe-se o quanto a imaginação deles é bem aflorada se os permitir terem “uma aula diferente”, em que eles possam ser eles mesmos, sem precisar estar desenvolvendo algo que tenha que estar certo ou errado. Apesar de “diferente”, essa aula é cheia de conteúdos, tendo todos os amparos na BNCC, como as mencionadas no capítulo 3 desta dissertação, principalmente nas competências 2, 4 e 6 as quais dizem que: devemos exercitar a curiosidade intelectual; utilizar diferentes linguagens e valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais.

Aproximando os desenhos tanto dos alunos do 2º ano do E.F. quanto os dos alunos do 3º ano do E.M., percebe-se alguns traços alquímicos que são expressos principalmente através de imagens que podem estabelecer-se como símbolos num processo de impulso instintivo. Nesse sentido, Jung ressalta:

a theoria da alquimia – e acredito tê-lo demonstrado – nada mais é, essencialmente, do que uma projeção de conteúdos inconscientes, ou seja, das formas arquetípicas, inerentes a todas as modalidades da fantasia em seu estado puro, tais como as encontramos nos mitos e lendas, por um lado, e por outro, nos sonhos, nas visões, nos delírios dos indivíduos (JUNG, 1999 §538).

Trazendo os quatro elementos químicos para a elaboração dos desenhos dos alunos do 3º ano do E.M., pode-se perceber que eles representaram o ideal alquímico Solve e Coagula, a imaginação sublimou trazendo do imaginário para a concretização. Para Bachelard, os quatro elementos químicos (terra, fogo, ar e água) expressam através desses elementos alquímicos a linguagem primária do inconsciente, ou seja, uma imaginação criadora. Trata-se do mundo interior e do exterior do indivíduo numa articulação simbólica.

A imagem arquetípica no devaneio para Bachelard se justifica pela psicanálise clássica.

A psicanálise se contenta em definir as imagens por seu simbolismo. Mal é detectada uma imagem pulsional, mal é descoberta uma lembrança traumatizante, a psicanálise coloca o problema da interpretação social. Omite-se todo um campo de pesquisas: o próprio campo da imaginação. Ora, o psiquismo é animado por uma verdadeira fome de imagens. Ele quer imagens. Em suma, sob a imagem, a psicanálise busca a realidade; omite a investigação inversa: sobre a realidade buscar a positividade da imagem. É nessa investigação que detectamos essa energia de imagem que é a própria marca do psiquismo ativo. (BACHELARD, 1991:17).

Conforme Silva:

desse modo, a imaginação criadora e a vontade são vistas, na obra de Bachelard, como realidades interdependentes, que se manifestam no movimento da ação humana contra a matéria, transformando-a. Contudo, essa ação dialética de forças apresenta sua síntese na matéria forjada. A forja caracteriza a busca da transformação material através do equilíbrio proveniente da junção de dois outros elementos: a água e o fogo, fazendo surgir uma psicologia do contra que procura dominar a resistência material com seu trabalho. Nesse sentido, o trabalho surge como uma necessidade psíquica do homem, pois possibilita ao homem construir e reconstruir suas energias psíquicas. O homem, por sua vez, não mais pode ser visto como um observador passivo diante do universo, mas como uma força infatigável contra o universo, contra a substância das coisas. (SILVA, 2009, p 4).

Nesse sentido, a força arquetípica, da imaginação criadora evidencia um caminho a ser explorado na tentativa de pensar sobre as ações do indivíduo com o mundo.

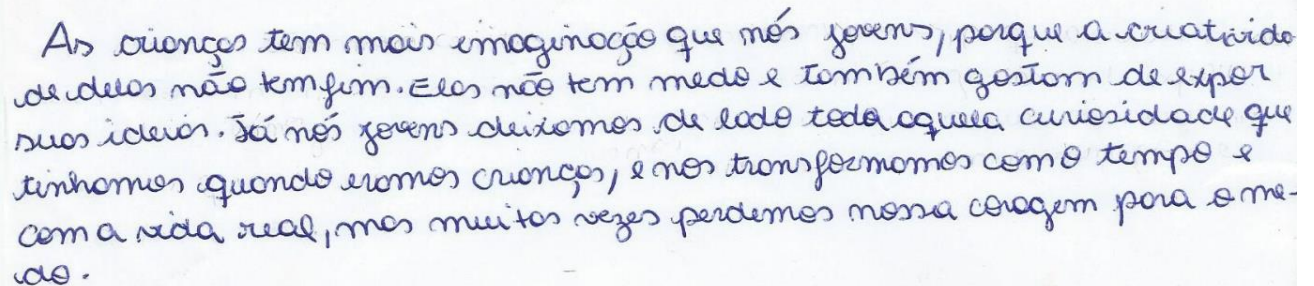
Fazendo uma análise através das fases da obra: nigredo, albedo e rubedo, Jung apud Labonde (2014) fala da albedo como a “fase que vem depois da limpeza (ablutio) da nigredo e muito valorizada pelos alquimistas como se fosse a última meta”. No entanto, “este é o estado lunar ou de prata, que ainda deve alçar-se ao estado solar. A albedo é, por assim dizer a aurora, mas só a rubedo é o nascer do sol” (JUNG apud LABONDE, 2014, p 34). Nesse sentido, referindo-se às imagens produzidas nos desenhos dos alunos, seriam o resultado do trabalho feito na alma, trabalho que produz consciência.

Conforme Labondone (2014), a “albedo contém nela própria os estágios anteriores da obra. Assim sendo, ela abriga também a putrefação da nigredo, e por isso seu branco pode ser distinguido do branco puro, ainda não trabalhado. “É a putrefação inerente à albedo que defende a alma de seus próprios efeitos corruptores” (HILLMAN, apud LABONDONE, 2014, p. 34).

Como meta do trabalho alquímico, a rubedo seria uma ideia de meta. “A meta imaginada como ouro e pérolas, elixires e pedras curativas de sabedoria, pois assim seremos motivados a continuar no curso, aquela via longuíssima chamada uma vida” (HILMAN, 2011, p. 354). Ela surge como uma sequência da opus de levar para o mundo a consciência adquirida. Conforme Labondone, “aprendemos a simbolizar, encontramos o significado das experiências da vida, tanto pessoal como universal. A rubedo equivale à meta da análise (LABONDONE, 2014, p. 65).

Passando a pensar as repostas sobre crianças e imaginação, temos as seguintes figuras:

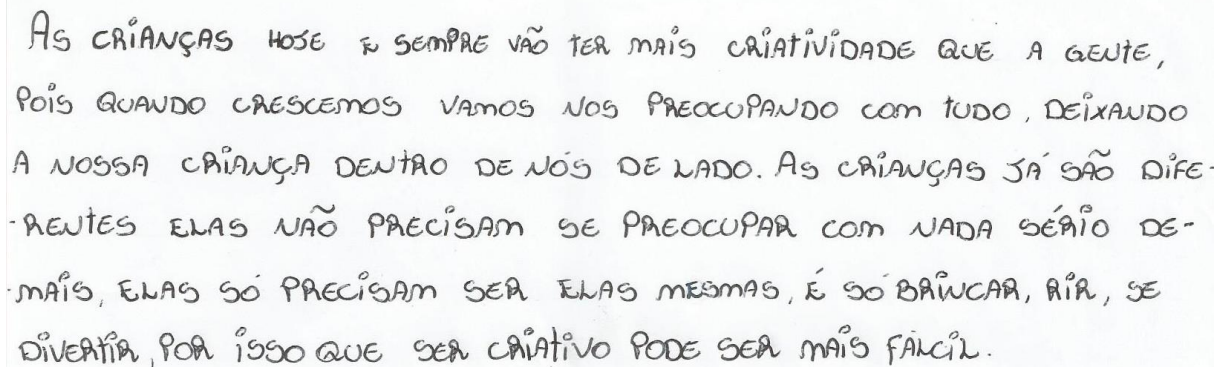
**Figura 21 - Escrita apresentada por um aluno do 3º ano do EM.**



As crianças tem mais imaginação que nós jovens, porque a criatividade de eles não tem fim. Eles não tem medo e também gostam de experimentar suas ideias. Já nós jovens deixamos de lado toda aquela curiosidade que tínhamos quando eramos crianças, e nos transformamos com o tempo e com a vida real, mas muitas vezes perdemos nossa conexão para o mundo.

Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 22 - Escrita apresentada por um aluno do 3º ano do EM.**



AS CRIANÇAS HOJE E SEMPRE VÃO TER MAIS CRIATIVIDADE QUE A GENTE, POIS QUANDO CRESCEMOS VAMOS NOS PRECUPANDO COM TUDO, DEIXANDO A NOSSA CRIANÇA DENTRO DE NÓS DE LADO. AS CRIANÇAS JÁ SÃO DIFERENTES ELAS NÃO PRECISAM SE PRECUPAR COM NADA SÉRIO DE-MAIS, ELAS SÓ PRECISAM SER ELAS MESMAS, É SÓ BRINCAR, RIR, SE DIVERTIR, POR ISSO QUE SER CRIATIVO PODE SER MAIS FÁCIL.

Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 23 - Escrita apresentada por um aluno do 3º ano do EM.**

→ Acredito que seja mais fácil para uma criança usar a criatividade pois ela não se cobra de fazer tudo certo e seguir as regras, eles não tem tanto medo de errar, que é algo que criamos conforme vemos representados por adultos.

Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 24 - Escrita apresentada por um aluno do 3º ano do EM.**

A criança tem mais imaginação por causa dos desenhos que fazem, eles não sabem que existe uma forma "correta" para desenhar tal coisa, depois vamos perdendo a criatividade porque começam a nos ensinar as formas das coisas e que devemos fazer tudo certo, por exemplo as revistas para pintar, quando criança até uns 5 anos de idade mais ou menos deixam-os livres para pintar e desenharem <sup>como queremos</sup>, depois nossos pais ~~ensinam~~ nos ensinam que está errado pintar fora da linha e fazer aquele desenho que não dá para entender.

Fonte: pesquisa da autora.

**Figura 25 - Escrita apresentada por um aluno do 3º ano do EM.**

→ Para crianças é mais fácil ter criatividade, porque, elas acreditam em si, que tudo é possível, que tudo existe.

→ É mais difícil a gente ter criatividade conforme vamos crescendo, porque os adultos não nos mostram que as coisas não são assim, e que devemos parar de acreditar em coisas que não existem.

Fonte: pesquisa da autora.

Pelos relatos feitos pelos alunos do 3º ano do E.M., percebemos que um ponto bem importante a ser destacado é que eles são moldados pelo ensino tradicional, que eles devem deixar algumas coisas de lado, entre elas a imaginação, e perdem o interesse por produzirem novos pensamentos, principalmente pelo fato de serem corrigidos pelos seus professores, deixando de questionar e simplesmente aceitando o que lhes é imposto.

As preocupações com o “mundo adulto” também contribuem para que eles deixem de lado o seu ser criativo e, assim, passem a viver no “modo automático”. Isso faz com que o medo de acharem que estão errados também contribui para isso, diferentemente das crianças que, ao invés de nós termos que questionar, elas nos questionam e apresentam tudo com tanta naturalidade e nós, tanto professores quanto a vida, vamos podando.

Nesse sentido, a escola dever ser o espaço dos sonhos, por isso devemos permitir a sensibilidade, a imagem, a dimensão poética e a criatividade. Assim, por trás do obscurantismo da alquimia, encontramos uma linguagem vigorosa, que não pode ser entendida literalmente, um conjunto completo de imagens que trazem a restauração da matéria imaginativa, do modo alquímico de imaginar.

*- Engraçado... – pensou a criança. – Eu me diverti tanto com Argo, um grão de areia, e há um mar imenso de coisas a serem descobertas. Talvez o que não conhecemos seja assim mesmo, como este oceano. E essa tal de ciência seja como uma bola que cresce bem lá no fundo dessas águas e vai se enchendo cada vez mais, conforme vamos respondendo às nossas perguntas. Mas, à proporção que essa bola cresce, também aumenta cada vez mais o nosso contato com tudo que ainda não conhecemos.*

(TAKIMOTO, 2019, p. 67)

## **6 OPUS ALQUÍMICO**

O significado de opus é a realização das sete fases alquímicas (calcinatio, solutio, coagulatio, sublimatio, mortificatio, separatio e coniunctio). É todo o processo alquímico do encontro da pedra filosofal. Em relação psicológica tem a ver com individuação. Nesse caso, a opus alquímica relaciona-se com as maneiras, os modos de aprendizagem alquímicos na Química, através do sensível e das imagens, e correlaciona os conteúdos com o seu dia a dia.

Nesse sentido, vivi minha pesquisa como uma alquimista comprometida com meu trabalho, pela busca do valor supremo essencial.

### **6.1 OUROBOROS**

Tentar colocar um ponto final nesta dissertação não é uma tarefa tão simples assim. Ainda me lembro da busca inquietante de me encontrar ao entrar no mestrado em educação. Quando entrei tinha uma visão diferente desta que está por terminar hoje, era uma mestranda mais dura, inquieta e desconfiada ao descobrir novas maneiras de pensar. Hoje me sinto mais leve, assim como as labaredas de um fogo. Contudo restam ainda as brasas, que se configuram na formulação de muitas outras perguntas que surgiram ao longo deste trabalho, mas que me fizeram e me fazem ter uma visão e um pensamento mais sensível de ser e sentir.

Ao longo dessa trajetória, tive a oportunidade de pensar, repensar e pensar de novo sobre o assunto apresentado. Tive a oportunidade de escolher o tema baseado em minhas inquietações no campo educacional, mais especificamente em relação à aprendizagem sensível, mais alquímica, mais almada por assim dizer na disciplina da Química. Possibilidades de encontro no meu olhar com o olhar dos alunos que implicaram construções de novas identidades.

Assim, procurei investigar os estudos de alquimia que promoveram a sistematização da Química na constituição de uma aprendizagem mais integradora, em que o ponto principal foi compreender como reintegrar a Química através da alquimia, visando uma aprendizagem mais sensível. Assim, como uma boa alquimista tive que aprender que o tempo, os estudos, as inquietações, a busca pela “pedra

filosofal” ainda não terminou, estarão sempre na busca pela tal fórmula mágica. Conforme Edinger apud Barros (2018, p. 138),

todos os que buscamos seguir esta Arte (a alquimia) não podemos atingir resultados úteis senão com uma alma paciente, laboriosa e solícita, com uma coragem perseverante e com uma dedicação contínua.

Nesse sentido, antes de delimitar o meu problema de pesquisa, tive que procurar realmente o que me inquietava, e foi em uma das aulas do Programa de Pós-Graduação que “fui apresentada” a Bachelard, e confesso que foi amor à primeira vista. Com ele, consegui compreender outros modos de pensar, a partir de seus devaneios (BACHELARD, 1988, p. 52) “demasiadamente tarde, conheci a boa consciência, no trabalho alternado das imagens e dos conceitos, duas boas consciências, que seria a do pleno dia e a que aceita o lado noturno da alma”. Num segundo momento, nos encontros do grupo PEABIRU, aproximei-me dos estudos de Jung e Hillman para tentar compreender um pouco sobre a Psicologia Arquetípica. Para a compreensão dos resultados que envolvem o pensamento, as ciências, a experimentação e a aprendizagem numa dimensão alquímica, busquei esses três “grandes nomes” para trazer os princípios reflexivos, para pensar a perspectiva da aprendizagem alquímica a partir de processos imaginativos.

Assim, comecei a estudar as problemáticas referentes aos discursos sobre ensino, aprendizagem alquímica e imaginação, bem como a constituição de grupos de estudo, na tentativa de socializar tais preocupações e refletir acerca de novas possibilidades para pensar, fazer, ser e estar em Educação.

Com o passar do tempo, percebi que foram nos momentos vividos nas aulas da Pós-Graduação, bem como no grupo PEABIRU, que comecei a minha vivência alquímica, em busca de uma educação mais almada, e, assim, passei a observar, registrar e questionar para então dar vida a esta pesquisa.

Foi nos “encontros” com Bachelard, Jung e Hillman que comecei minha produção de dados, e, então, começou a fazer sentido a minha inquietante busca daquilo que havia proposto. As relações passaram a ter nexos, e novas perguntas começaram a aparecer e com elas novas formas de pensar. Claro que no meio do trajeto apareceram outros autores que me norteavam, mas as ideias que mais faziam sentido levavam a esses três nomes supracitados.



Passei então a buscar e ressignificar algumas palavras tão presentes no meu dia a dia, uma das quais passei a conhecer como arquétipo<sup>3</sup>, que para Jung se refere às representações coletivas e primordiais do inconsciente coletivo, enquanto que para Bachelard, as denominava de imagens poéticas, que são sublimações individuais dos arquétipos coletivos e dependem da subjetividade do sonhador. Conforme Bachelard

é essa contribuição pessoal que torna os arquétipos vivos; cada sonhador repõe os sonhos antigos em uma situação pessoal. Assim se explica porque um símbolo onírico não pode receber, em psicanálise, um sentido único (BACHELARD, 1990a, p. 174).

Assim, passei a me questionar a respeito das questões do imaginário dos alunos, que se manifestam com intensidades diferentes ao longo de seus anos escolares. Nesse sentido, passei a procurar maneiras para tentar averiguar tais motivos. Para tanto, busquei nos sujeitos de idades e anos letivos bem distintos, alunos do 2º ano do E.F. e alunos do 3º ano do E.M., fazer tais atividades já mencionadas no capítulo 5.2 desta dissertação.

O que pude perceber é que cada vez mais ocorrem transformações na sociedade, e elas acabam também perpassando para a escola. Faz-se necessário acompanhar essas mudanças, como estabelecidas na nova BNCC, e é preciso buscar alternativas para uma formação escolar que dê conta da complexidade de cada sujeito. Buscar compreender e conhecer essas mudanças se faz necessário para uma prática docente, tendo em vista a educação mecanizada, tradicional ainda tão presente em nossas escolas. Por isso trago aqui que devemos levar em conta a fenomenologia da imaginação criadora de Bachelard, como uma possibilidade de transformação nas ações pedagógicas. Assim, é necessário trazer ao aluno possibilidades de continuar a sonhar e criar ao longo de sua trajetória escolar, pois, conforme Bachelard (2009, p. 94-95), “uma infância potencial habita em nós. Quando vamos reencontrá-la nos nossos devaneios, mais ainda que na sua realidade, nós a revivemos em suas possibilidades. Sonhamos tudo o que ela poderia ter sido”.

Assim, percebo com essa investigação, que incluir questões de imaginação no campo escolar é importantíssimo para ampliar as experiências com diferentes formas de estar em ciências. Por isso, na área das ciências da natureza é necessário ter uma aprendizagem que faça mais sentido ao aluno, que lhes possa proporcionar prazer e

---

<sup>3</sup> Arquétipo é um conceito que representa o primeiro modelo de algo ou antigas impressões sobre algo. Conceito criado pelo suíço Carl Gustav Jung, conjunto de imagens primordiais que dão sentido às histórias passado entre gerações, formando o conhecimento e o imaginário do inconsciente coletivo.

viabilidade, numa aprendizagem mais alquímica, por isso a escola não deve ser o local onde apenas se explica o mundo, mas que se possa viver o mundo. Sabendo disso e levando para o lado alquímico, faz-se necessário observar que os elementos da natureza estão relacionados a operações, em que as relacionadas com a água chamam-se solutio, com a terra é a coagulatio, com o ar é a sublimatio, e com o fogo calcinatio.

Nos processos alquímicos, a calcinatio busca transformar o que é negro em o que é branco, através do seu calor. Conforme Ferreira:

esta operação atua sobre a nigredo, que seria de acordo com os alquimistas, a massa confusa, a matéria prima, aquecendo-o, ou seja, transformando-a no estado branco ou albedo, que simbolicamente pode ser definida como um momento de maior entendimento. Jung (2008d, p.138) diz que “o alvejamento (albedo s. dealbatio) é comparado ao “ortus solis” (nascer do sol). É a luz que surge após as trevas, a iluminação após o obscurecimento.”.

[ ] Os alquimistas utilizavam a calcinatio, portanto, com fins de purificação. Era depois da passagem pelo fogo que o material a ser trabalhado era identificado. A matéria prima era diferenciada, ou seja, a calcinatio livra a matéria de tudo o que é naturalmente impuro nela mesma (FERREIRA, 2010, p. 25-26).

Por isso, para viver esse mundo da e na educação, é necessária a calcinação, uma nova ressignificação, para uma aprendizagem mais almada, que possa, assim, fazer algum sentido para os educandos e para os próprios professores. Essa visão mais almada refere-se a Hillman, para quem a ideia de uma educação mais almada vem ao encontro do “cultivo da alma”, em que ela passa a ser compreendida como fundamental, sendo traduzida como instância geradora e organizadora das imagens. Conforme Marrendino (2013), “para Hillman, a alma produz as imagens das quais a cognição se apropria para assimilar e modelar o real, assim como a própria subjetividade é assimilada e modelada pelo real”.

Para a área das ciências da natureza, considerada uma área exata, é difícil aparecer o termo alma, e quando aparece está geralmente entre aspas como se “para impedi-la de infectar o ambiente cientificamente asséptico” (HILLMAN, 2010, p. 54). Marrendino (2013) nos diz que:

talvez a alma não possa mesmo ser definida de maneira profunda e respeitável, se considerarmos aquilo que a ciência entende hoje como uma ‘categoria científica’. Entretanto, é importante destacar que desde a antiga filosofia grega, o conceito de alma tem sido forjado e sofreu diversas transformações ao longo da história do pensamento. Apesar de estarmos familiarizados com a palavra alma em nosso cotidiano, seu conceito não é tão simples assim. Além do mais, o fato da palavra alma não encontrar seu lugar de significado na ciência - ou no método científico baseado nas definições operacionais – não a torna irreal. Tal lugar não tem que ser especificamente o do método descritivo/objetivo a que a

ciência muitas vezes nos submete. Apreende-se melhor o significado dela através de um contexto e de uma significação interior. Segundo Hillman (2010, p. 57) as afirmações sobre ela “refletem o estado da própria alma daquele que faz a afirmação”. Portanto, tal situação nos leva a perceber que não estamos lidando com algo que possa ser definido, mas sim com algo que é simbólico, ambíguo, metafórico.

Nesse sentido, uma educação mais almada, nesta pesquisa, está ligada ao aprofundamento do encontro entre alma, ciência e educação, em que as imagens nos contam sobre a alma numa prática escolar. O que quero dizer é que as imagens trazidas pelos alunos na forma de um desenho foram uma base poética da mente geradora no movimento de uma prática escolar, pois se trata de uma psicologia da imaginação. Conforme Hillman:

é muito importante focalizar a imaginação contemporânea. Na escola, por exemplo, precisamos abandonar a matemática por um instante. Continua-se a justificar o ensino da matemática para crianças pequenas dizendo-se que treina o cérebro. Mas treina o quê? Treina as mentes para fazer certos tipos de raciocínios que falsificam o mundo sensível. Esse é o grande problema. Trata-se logicamente de razões tecnológicas, comerciais, econômicas. E o que acontece com a imaginação? O que está acontecendo com as crianças? Por que elas hoje se suicidam como jamais fizeram antes? Por que elas estão matando nas escolas? O que elas querem? Por que a poesia, a arte, a dança foram cortadas da programação escolar? Porque não são consideradas economicamente importantes (HILLMAN apud BYINGTON, 1999).

Para tanto, é preciso que a escola retome a função educativa da imaginação, buscando uma reconstrução da identidade de alunos e docentes para assim se ter uma educação que possa fazer sentido para todos. Conforme Camargo:

a vida é multidimensional. Nela se articulam em complementação e antagonismo os diferentes aspectos da condição humana. E, para Morin, o objetivo da educação é ensinar a viver, ensinar a realizar a autopoiese de cada indivíduo em sociedade e com a natureza (auto-eco-organização). Ensinar a viver não seria apenas transmitir informações, mas permitir, possibilitar as transformações interiores no ser, necessárias para a realização de si mesmo como sujeito (CAMARGO, 2007, p. 116-117).

As atividades realizadas com os alunos, tanto do 2º ano do E.F. quanto com os alunos do 3º ano do E.M., foram na busca por novos olhares, novas experimentações através de um pensamento imagético de sensibilização das imagens, narrativas e escritas, que revelaram progressos em seus rituais de iniciação na busca pelo reencontro da Química com a alquimia, através da força da criatividade.

Assim como ouroboros que está em constante movimento, esta pesquisa também se encontra nessa perspectiva. Então não há considerações definitivas, apenas provisórias, sempre buscando novas maneiras de pensar, por isso continuarei

enquanto sujeito pesquisadora e professora de Química numa busca intermitente por uma perspectiva alquímica. Nesse sentido, vou procurar promover possibilidades do imaginário no espaço escolar, tentando cada vez mais integrar uma educação almada. Através do processo de individuação e meio de produção simbólica, podemos revelar as imagens pessoais como elementos de agregação do ato de aprender.

Por fim, o que quis apresentar com esta dissertação é que a escola é e deve ser um espaço para uma educação almada podendo percorrer todo o espaço escolar, pois esse é o local de vidas pulsantes e as imagens produzidas são a alma para ser lida.

Sendo assim, finalizo este estudo com as palavras de Marendino, que traz Bachelard.

Para G. Bachelard (2000), toda imagem é um começo absoluto, algo dotado de potência e, ao contrário da redução da imaginação à percepção e à memória, o autor garante que a autonomia da imagem se apresenta no instante poético e metafísico de sua própria criação. As imagens, por si mesmas, anseiam por vir à tona, possibilitando conhecimentos, intervenções e mudanças (MARENDINO, 2013, p 26335).

O trabalho, utilizando-se do imaginário, nas aulas de Química, em uma perspectiva alquímica é apresentado aqui como uma alternativa de inovação pedagógica, como um ponto de partida para aprofundamento alquímico, como uma nova forma de se pensar e ser na educação.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. *A poética do espaço*. Tradução Antonio de Pádua Danesi. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 jan. 2019a.

\_\_\_\_\_. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/bncc-ensino-medio>. Acesso em: 10 jan. 2019b.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da União*. Brasília, nº 248, 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação média e Tecnológica SEMTEC. *Estudos sobre a regulamentação da base curricular nacional e a organização do ensino médio encaminhado ao Conselho Nacional de Educação em 7 de julho de 1997*. Brasília, 1997.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa Nacional Qualidade da Educação: a escola pública na opinião dos pais*. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – SEMTEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília, MEC/SEMTEC, 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP. *Relatório Pedagógico do Enem 2001*. Brasília, MEC/INEP, 2001.

\_\_\_\_\_. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_06.06.2017/art\\_210\\_a\\_sp](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_06.06.2017/art_210_a_sp). Acesso em: 20 jan. 2019.

\_\_\_\_\_. MEC – Ministério da Educação; *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio*; Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2000.

BAUDELAIRE, C. Salão de 1859. In:\_\_\_\_\_. *Obras estéticas: filosofia e imaginação criadora*. Petrópolis: Vozes, 1993.

BIESTA, G. *Para além da aprendizagem: educação democrática para um futuro humano*. Tradução Rosaura Eichenberg. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

BRANCO, E. P.; BRACO, A. B. de G.; IWASSE, L. F. A.; ZANATTA, S. C. *Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular em consonância com a Reforma do Ensino Médio*. Debates em educação, Alagoas, V. 10, n. 21, Maio/Ago. 2018. Acesso em: 02 jan. 2020.

BULCÃO, M. *Bachelard: a noção de imaginação*. Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/reflexao/article/view/3208>. Acesso em 24 mar. 2019.

CAIRES, V. G.; OLIVEIRA, M. A. M. *Educação profissional brasileira: da colônia ao PNE 2014-2024*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. 204 p.

CHASSOT, A. I. *A ciência através dos tempos*. 2 ed. reform. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo, SP: Editora Cortez, 2002.

FERREIRA, C. I. *O fogo através do fogo: o gomo e a calcinatio no processo de psicoterapia*. Disponível em: < file:///C:/Users/Marcia/Desktop/Importante%20dissertação/CarolinalantasFerreira-OFOGOATRAVeSDOFOGO.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2020.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 17.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GOMES, M. B. *Gaston Bachelard: e a metapoética dos quatro elementos*. Disponível em: < file:///C:/Users/Marcia/Desktop/Importante%20dissertação/29-108-1-PB.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2019.

HERRIGEL, E. *A arte cavalheiresca do arqueiro zen*. São Paulo: Ed. Pensamento, 1983.

HILLMAN, J. *Ficções que curam: psicoterapia e imaginação em Freud, Jung e Adler*. Tradução Gustavo Barcelos... [et al.]. – Campinas, SP: Verus, 2010.

HILLMAN, J. *O pensamento do coração e a alma do mundo*. Tradução Gustavo Barcelos, - Campinas, SP: Verus, 2010.

HILLMAN, James. *Re-vedo a psicologia*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

HILLMAN, J. *Psicologia Alquímica*. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

HILLMAN, J. *Estudos de Psicologia Arquetípica*. Rio de Janeiro: Editora Achiamé, 1981.

JUNG, C. G. *O Homem e seus Símbolos*. Tradução de Maria Lúcia Pinho. 5ª ed – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1964.

JUNG, C. G. *O Eu e o Inconsciente*. Petrópolis: Vozes, 1978.

JUNG, C. G. *O Desenvolvimento da Personalidade*. 5.ed. Petrópolis: Vozes, 1991.

JUNG, C. G. *Os arquétipos e o inconsciente coletivo*. Tradução Maria Luíza Appy, Dora Mariana R. Ferreira da Silva. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

JUNG, C. G. *Estudos Alquímicos*. Rio de Janeiro: Editora Vozes Ltda, 2003.

JUNG, C. G. *Psicologia e Alquimia*. Petrópolis: Editora Vozes, 2009. OC 12.

LABONDONE, E. *A alquimia dos complexos*. Disponível em: <file:///C:/Users/Marcia/Desktop/Importante%20dissertação/ALQUIMIA-DOS-COMPLEXOS.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2020.

LINO, L. A. *As ameaças da reforma: desqualificação e exclusão*. Revista Retratos da Escola, Brasília, v. 11, n. 20, p. 75-90, jan./jun. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Marcia/Downloads/756-2358-1-PB.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.

MARENDINO, R. B. *A base poética da mente: outras e possíveis linguagens no trabalho do psicólogo na escola*. Disponível em <file:///C:/Users/Marcia/Desktop/Importante%20dissertação/9002\_5935.pdf> Acesso em: 10 de jan. 2020.

MARSIGLIA, A. C. G.; PINA, L. D.; MACHADO, V. de O.; LIMA, M. *A base nacional comum curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil*. Germinal: Marxismo e Educação em Debate, Salvador, v. 9, n. 1, p. 107-121, abr. 2017.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A.G. *A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, M. E. M; RAMOS, M. G. *A pesquisa em sala de aula no âmbito do ensino de Ciências: a perspectiva da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental*. Disponível em: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11971/2/A\_pesquisa\_em\_sala\_de\_aula\_no\_ambito\_do\_ensino\_de\_Ciencias\_a\_perspectiva\_da\_Base\_Nacional\_Com\_um\_Curricular\_do\_Ensino.pdf> Acesso em 15 nov. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. *Referencial Curricular Gaúcho: Ciências da Natureza*. Porto Alegre. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico, 2018. V1. Disponível em: <http://curriculo.educacao.rs.gov.br/Sobre/Index>. Acesso em: 10 jan. 2019.

SAVIANI, D. *Histórias das ideias pedagógicas no Brasil*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010. 476 p.

SILVA, A. N. B. *Imaginação Criadora e Educação: Considerações sobre o pensamento de Gaston Bachelard*. Disponível em: <file:///C:/Users/Marcia/Desktop/Importante%20dissertação/32.1.pdf> Acesso em 27 dez. 2019.

SILVEIRA, P.; AXT, M.; HINTERHOLZ, B. (org). *Imaginar e aprender a educação infantil: Projeto Civitas*. Porto Alegre: Paiol, 2014.

STEIN, M. *Jung O Mapa Da Alma*. São Paulo: Pensamento-Cultrix LTDA, 2011.

TAKIMOTO, E. *Isaac no mundo das partículas*. 1 ed. Rio de Janeiro: Erika Takimoto, 2019.

VANIN, J. A. *Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro*. – 2 ed.- São Paulo: Moderna, 2005.

VARGAS, N.S. *Aspectos históricos da alquimia*. *Junguiana*. v.35-2, p.69-76. Disponível em: < file:///C:/Users/Marcia/Desktop/Importante%20dissertação/08.pdf >. Acesso em: 13 dez 2019.

TRIVIÑOS, A. N.S. *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas. 1992.

VIDAL, B. *História da Química*. Lisboa: Edições 70, 1986.