



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



VANESSA MARIA SILVA MENEZES

**PERFIL CONCEITUAL A RESPEITO DA CONCEPÇÃO ATOMÍSTICA PARA OS
ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA DE UM GRUPO DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO
DE JOVENS E ADULTOS - EJA**

São Cristóvão - SE

2019

VANESSA MARIA SILVA MENEZES

PERFIL CONCEITUAL A RESPEITO DA CONCEPÇÃO ATOMÍSTICA PARA OS ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA DE UM GRUPO DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Linha de pesquisa: Currículo, didáticas e métodos de ensino das ciências naturais e matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Samísia Maria Fernandes Machado.

Coorientador: Prof. Dr. Erivanildo Lopes da Silva.

São Cristóvão - SE

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

M543p Menezes, Vanessa Maria Silva
Perfil conceitual a respeito da concepção atomística para os estados físicos da matéria de um grupo de alunos da educação de jovens e adultos - EJA / Vanessa Maria Silva Menezes ; orientadora Samísia Maria Fernandes Machado. - São Cristóvão, 2019.
82 f.; il.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –
Universidade Federal de Sergipe, 2019.

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Química (Ensino médio). 3. Átomos - Modelos. 4. Educação de jovens e adultos. I. Machado, Samísia Maria Fernandes orient. II. Título.

CDU 37:54



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGEICIMA



PERFIL CONCEITUAL A RESPEITO DA CONCEPÇÃO ATOMÍSTICA PARA
OS ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA DE UM GRUPO DE ALUNOS DA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
29 DE ABRIL DE 2019

Samisia Maria Fernandes Machado

PROFA. DRA. SAMÍSIA MARIA FERNANDES MACHADO

Divaniza do Nascimento Souza

PROFA. DRA. DIVANIZIA DO NASCIMENTO SOUZA

Alexandra Eoglou

PROFA. DRª. ALEXANDRA EPOGLOU

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por toda a força e coragem para chegar até aqui e pela oportunidade de me permitir ser mãe em meio a essa jornada.

Aos meus pais, Cassilene e Eduardo, e irmão, Danilo, pelo incentivo ao longo da minha vida e por demonstrarem orgulho das minhas conquistas.

Ao meu marido, Thiago, por todo apoio e contribuição, seja discutindo comigo a respeito das minhas ideias, seja cuidando do bebê enquanto eu estudava e produzia esse trabalho.

À professora Dra Samísia Maria Fernandes Machado, orientadora desse trabalho, a qual embora a tenha conhecido pouco antes do ingresso no mestrado, acreditou no meu potencial, e, que com sua objetividade e dedicação tornou possível a realização dessa pesquisa, levantando questionamentos pertinentes e críticas construtivas.

Ao professor Dr Erivanildo Lopes da Silva, coorientador desse trabalho, por suas contribuições e discursões de cunho desafiador que contribuíram para enriquecer e solidificar essa pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe pelas sugestões de leitura, conselhos e por aulas que nos tiravam sempre da zona de conforto.

Aos colegas do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe que contribuíram para minha caminhada no mestrado e na vida. Uma turma composta por pessoas muito especiais, parceiras, bem humoradas, com características singulares e cada um defendendo e lutando por ideal educacional. À Érica que com seu poder argumentativo, empenho e ricas referências e indicações de leitura inspirou-me enquanto colega, e que com seu bom humor e grande coração tornou-se amiga e comadre.

À escola e alunos que confiaram e aceitaram participar dessa pesquisa.

A todos os amigos e familiares que respeitaram minha ausência nos períodos em que estive mais atarefada.

RESUMO

O trabalho educacional a partir da vertente do perfil conceitual permite ao professor e ao aluno a possibilidade de conhecer e respeitar diferentes formas de ver o mundo. Segundo essa teoria, a forma como um indivíduo explica determinado fenômeno traz consigo características epistemológicas e ontológicas que justificam tal forma de pensar. No que diz respeito ao estudo do átomo na composição dos estados físicos da matéria, a abstração exigida para a sua compreensão e os modelos utilizados para representá-lo, são algumas das características que não são explicadas pelo senso comum, já que envolve um conceito científico. O atomismo foi escolhido por ser um conhecimento fundamental ao estudo da química, já que constitui a base para compreensão de basicamente todos os fenômenos a serem estudados por essa ciência. O presente trabalho se propôs a analisar os perfis conceituais a respeito do átomo num público específico, com características que o diferencia dos alunos do ensino regular: alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA. Esse grupo de pessoas com idade mais avançada, experiências de vida ricas, diversidade de situação social e inseridos no mundo do trabalho foi escolhido justamente por formar uma classe pouco favorecida por pesquisas na área da EJA e ter despertado o interesse da pesquisadora. Nosso objetivo foi analisar as zonas do perfil conceitual de átomo em que se encontram esses alunos, segundo Mortimer (2006), antes e após uma intervenção pedagógica. Segundo o referencial utilizado, o perfil conceitual para tal conceito abrange diferentes zonas, que são as formas de explicar o conceito, chamadas de realista, substancialista e atomista. Para tanto, foram realizadas atividades escritas e ao final do processo, alguns dos alunos foram entrevistados. Os resultados nos mostram uma transição nessas zonas que caminhou em direção à zona mais próxima da científica, considerando a existência de espaços vazios na matéria e a organização das partículas que a compõe. Isso foi expresso em linguagem escrita, mas, sobretudo, em linguagem não-verbal, através da utilização de desenhos, e revela que apesar do vocabulário científico restrito desses alunos, houve uma evolução de conceitos e que apresentaram-se de forma harmônica em meio as zonas em que eles foram classificados. As entrevistas apresentaram dados que confirmaram o desenvolvimento de uma nova visão por parte dos alunos que envolve termos científicos e modelos para representação da matéria em estados físicos diferentes, além de revelaram outros aspectos como a percepção da pluralidade de ideias em sala de aula por parte dos alunos e o uso de diferentes linguagens (científica e senso comum) a depender do ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Perfil conceitual; Concepção atomística; Educação de Jovens e Adultos.

ABSTRACT

Educational work based on the conceptual profile allows the teacher and the student to know and respect different ways of seeing the world. According to this theory, the way in which an individual explains a certain phenomenon brings with it epistemological and ontological characteristics that justify such a way of thinking. As far as the study of the atom in the composition of the physical states of matter is concerned, the abstraction required for its understanding and the models used to represent it are some of the characteristics that are not explained by common sense, since it involves a scientific concept. Atomism was chosen because it is a fundamental knowledge to the study of chemistry, since it constitutes the basis for understanding basically all the phenomena to be studied by this science. The present work has proposed to analyze the conceptual profiles regarding the atom in a specific public, with characteristics that differentiate it from the students of the regular education: students of the Education of Young and Adults - EJA. This group of older people, rich life experiences, diversity of social situation and inserted in the world of work was chosen precisely for forming a class not favored by research in the area of the EJA and to have aroused the researcher's interest. Our objective was to analyze the areas of the atom conceptual profile in which these students are found, according to Mortimer (2006), before and after a pedagogical intervention. According to the referential used, the conceptual profile for this concept encompasses different zones, which are the ways of explaining the concept, called realistic, substantialist and atomistic. For that, written activities were carried out and at the end of the process, some of the students were interviewed. The results show us a transition in these zones that walked towards the zone closest to the scientist, considering the existence of empty spaces in the matter and the organization of the particles that compose it. This was expressed in written language, but mainly in non-verbal language, through the use of drawings, and reveals that despite the restricted scientific vocabulary of these students, there was an evolution of concepts and presented in a harmonic way among the areas in which they were classified. The interviews presented data that confirmed the development of a new vision by students that involves scientific terms and models for representing the subject in different physical states, as well as revealing other aspects such as the perception of the plurality of ideas in the classroom by the students and the use of different languages (scientific and common sense) depending on the environment.

KEY WORDS: Conceptual profile; Atomistic conception; Youth and Adult Education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EJA - Educação de Jovens e Adultos

EJAEF – Educação de Jovens e Adultos para o Ensino Fundamental

EJAEM – Educação de Jovens e Adultos para o Ensino Médio

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LISTA DE FIGURAS

Quadro 1 – Perguntas contidas no Questionário 2 e Questionário 3.....	38
Figura 01 – Representação inicial do estado gasoso feita pelo aluno A3.....	40
Figura 02 – Representação inicial do estado líquido feita pelo aluno A3.....	40
Figura 03 – Representação inicial do estado sólido feita pelo aluno A3.....	40
Figura 04 – Representação inicial do estado gasoso feita pelo aluno A4.....	41
Figura 05 – Representação inicial do estado líquido feita pelo aluno A4.....	41
Figura 06 – Representação inicial do estado gasoso feita pelo aluno A4.....	41
Figura 07 – Representação inicial do estado gasoso feita pelo aluno A5.....	42
Figura 08 – Representação inicial do estado líquido feita pelo aluno A5.....	42
Figura 09 – Representação inicial do estado sólido feita pelo aluno A5.....	43
Figura 10 – Representação inicial do estado gasoso feita pelo aluno A7.....	43
Figura 11 – Representação inicial do estado líquido feita pelo aluno A7.....	43
Figura 12 – Representação inicial do estado sólido feita pelo aluno A7.....	44
Figura 13 - Zonas do perfil conceitual dos alunos inicialmente.....	45
Figura 14 – Representação final do estado gasoso feita pelo aluno A10.....	49
Figura 15 – Representações finais dos estados líquido e sólido feitas pelo aluno A10.....	49
Figura 16 – Representação final do estado gasoso pelo aluno A3.....	50
Figura 17 – Representação final do estado sólido pelo aluno A3.....	50
Figura 18 – Representação final dos estados líquido e sólido pelo aluno A12.....	51
Figura 19 – Representação final dos estados líquido e sólido pelo aluno A2.....	51
Figura 20 – Representações finais dos estados líquido e sólido feitas pelo aluno A8.....	52

Figura 21 – Representações finais dos estados líquido e sólido feitas pelo aluno A4.....	52
Figura 22 – Representação final do estado gasoso feita pelo aluno A9.....	53
Figura 23 – Representação final do estado gasoso feita pelo aluno A8.....	53
Figura 24 – Representação final do estado gasoso feita pelo aluno A1.....	54
Figura 25 – Representações finais dos estados líquido e sólido feitas pelo aluno A5.....	54
Figura 26 - Zonas do perfil conceitual dos alunos posteriormente.....	55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 O PERFIL CONCEITUAL	16
2.1 FUNDAMENTOS DO PERFIL CONCEITUAL	16
2.2 MUDANÇA DE CONCEITOS OU DA VISÃO A RESPEITO DELES?	19
2.2 O ÁTOMO E A MATÉRIA.....	22
2.2.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE TEORIA ATÔMICA	22
2.2.2 O ESTUDO SOBRE TEORIA ATÔMICA	23
2.3 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA	27
2.3.1 PRESSUPOSTOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL	27
2.3.2 O PÚBLICO DA EJA	28
3 METODOLOGIA	33
4 RESULTADOS.....	39
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA	39
4.2 AVALIAÇÃO INICIAL	40
Zona Realista 1	41
Zona Realista 2	43
Zona Substancialista 1	46
4.3 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	48
4.4 AVALIAÇÃO FINAL.....	50
Zona Substancialista 1	51
Zona Substancialista 2	52
Zona Substancialista/Atomista.....	53
Zona Atomista	55
4.5 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS.....	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERÊNCIAS	73

1 INTRODUÇÃO

Ingressei na Rede Estadual de Ensino há pouco mais de um ano e meio com o desafio de lecionar a disciplina Química para o público integrante da Educação de Jovens e Adultos, conhecida como EJA, o que gerou uma certa tensão e desconforto em mim, pois nunca havia trabalhado com esse público, nem mesmo nos estágios durante minha graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Sergipe. Após assumir a oportunidade, busquei leituras que me oferecessem algum suporte e informações sobre essa modalidade de ensino, já que pouco eu conhecia a respeito. Para minha surpresa e alegria, a EJA me encantou, pois me despertou para uma realidade diferente daquela vivida pelos alunos do Ensino Regular, o que exigiu adaptações nos materiais, na linguagem e até mesmo na dinâmica e planejamento das aulas.

A EJA apresenta pluralidade e diversidade de indivíduos, o que ajuda a compor uma heterogeneidade nas vivências sociais, nas formas de pensar e na compreensão do mundo. Esse rico universo pode permitir um espaço de convivência de ideias a serem consideradas no ensino de química.

Faz-se importante, antes de prosseguir, destacar que a disciplina Química é lecionada no Ensino Médio em turmas da EJA, as quais correspondem a EJAEM. Essa modalidade permite o ingresso de pessoas com idade igual ou superior a 18 anos e que já tenham concluído o Ensino Fundamental, que caso tenha sido cursado nessa modalidade corresponde a EJAEF.

O fato de os alunos da EJAEM terem uma idade mais avançada em relação aos alunos do Ensino Regular e atraso ou descontinuidade dos estudos pode representar características próprias na forma de pensar que refletem uma maior experiência de vida e uma visão de mundo diferenciada.

Lecionar química, especialmente para esse público, torna-se um desafio, ao passo que a idade mais avançada, a descontinuidade dos estudos e, em muitos casos, o longo período fora do ambiente escolar dificultam a compreensão de certos conceitos mais abstratos exigidos pela disciplina. Isso porque se comparados com os alunos que estudam em idade regular, o público da EJA acaba por ter menos tempo em contato com a linguagem e o ambiente escolar.

O processo de ensino da química no Ensino Regular, por exemplo, tem duração maior, de 3 anos, quando comparado a EJA, o que facilita aos alunos conhecer e construir os conceitos trabalhados em sala. Contudo, a depender da modalidade ofertada pela escola, os alunos da EJA dispõem de apenas um semestre, o que corresponde a um intervalo de tempo mais curto e mais intenso para estudar os conteúdos. Além disso, a literatura nos fornece trabalhos que mostram que esses alunos, na maioria dos casos, são chefes de família, trabalhadores e donas de casa, que “carregam” consigo uma carga ocupacional e de responsabilidades bem maior que os mais jovens.

Transpondo as características escolares para esfera da pesquisa, uma investigação sobre os alunos da EJA, sobre como esse público enxerga o mundo e sob que aspectos compreendem os conceitos trabalhados em sala de aula chamou a atenção da pesquisadora. Como já citado, os alunos dessa modalidade de ensino apresentam características próprias e diferentes dos alunos do ensino regular, que já recebem a atenção de vários pesquisadores na área de ensino. Desse modo, faz-se importante investigar esse universo, pois aspectos presentes neste refletem olhares com experiências de vida mais extensas, um olhar mais maduro sobre o mundo e responsabilidades que vão muito além dos estudos.

A ideia de propor o presente trabalho surgiu de inquietações dessa professora/pesquisadora: Qual a visão dos alunos a respeito da composição da matéria? Em que zona do perfil conceitual do átomo esses alunos estão imersos? Será que suas características sociais interferem na aprendizagem desse público?

O primeiro contato da pesquisadora com a Teoria dos Perfis Conceituais aconteceu durante uma das disciplinas obrigatórias do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, em curso, na discussão de artigos que apresentavam reflexões sobre diferentes conceitos, porém todos seguindo a mesma linha de pensamento. Enquanto pesquisadora, essa teoria se mostrou bastante plausível e consistente para explicar diferentes formas de pensar das pessoas diante de um mesmo fenômeno, e enquanto professora a teoria me possibilitou conhecer melhor os alunos e utilizar metodologias mais pertinentes para alcançar meus objetivos educacionais.

Em turmas anteriores da EJAEM, falar sobre átomo e matéria nas primeiras aulas pareceu algo estranho e completamente fora do cotidiano destes alunos; contudo, esse conceito é estruturante e revela-se a unidade fundamental para o estudo da química, ciência que investiga as propriedades e transformações da matéria. Trata-se de um conceito com

termos científicos utilizados para abordar abstrações e explicação de fenômenos observáveis, inclusive do nosso dia a dia.

O embasamento teórico dessa pesquisa tem como norte a teoria dos perfis conceituais do professor e investigador Eduardo Fleury Mortimer, a qual considera que diferentes indivíduos com diferentes experiências de vida representam e compreendem conceitos de formas diferentes. O perfil conceitual de um indivíduo a respeito de determinado tema pode indicar características epistemológicas e ontológicas do mesmo, como ele chegou a certo construto e como interage com o mundo, o que pode ter proximidade ou não com a visão da ciência (MORTIMER, 2006).

Quanto à epistemologia, considera-se como sendo o estudo da gênese e da estrutura dos conhecimentos científicos observando-se aspectos sociológicos e da linguagem (JAPIASSU, 1934). Referindo-se à ontologia, considera-se a realidade, a existência e o conhecimento do ser enquanto social. Então, falando de aspectos epistemológicos e ontológicos, justifica-se a investigação dessa temática sobre perfis conceituais a respeito do átomo com um grupo bem diferenciado de estudantes, a EJAEM.

Partindo dessas premissas, o presente trabalho considera que os alunos da EJAEM possam apresentar uma diversidade de perfis conceituais a respeito de como é composta a matéria, sua concepção atomística, de forma a refletir suas ideias, experiências e relações com o conhecimento, sem o julgamento de erros e acertos nas colocações dos alunos.

Ao investigar os perfis conceituais apresentados por uma turma, o professor tem a possibilidade de conhecer mais a respeito de como é construído o conhecimento por parte de seus alunos e planejar estratégias e atividades que contribuam para uma evolução dos conceitos e, conseqüentemente, provocar uma mudança nos perfis conceituais.

Diante do exposto, a presente pesquisa buscou investigar os perfis em um grupo de alunos da Educação de Jovens e Adultos de uma escola da Rede Pública de Ensino de Aracaju/SE sobre a ideia de átomo e a composição da matéria e analisá-los diante de suas características epistemológicas e ontológicas.

A turma escolhida foi aquela que iniciaria o semestre letivo com a professora responsável por esse trabalho. Por isso, a metodologia traz as atividades executadas sob as duas perspectivas, da pesquisadora e da docente. Infelizmente, nem todos os alunos matriculados frequentaram as aulas desde o início do semestre, por isso, consideramos para a análise desse trabalho apenas aqueles que participaram de todas as etapas do processo

estabelecido, sendo os mesmos identificados como A1, A2,..., A12, a fim de preservar as identidades.

A investigação dos perfis conceituais dos alunos para análise ocorreu em dois momentos diferentes: um antes de iniciar as aulas de química e outro após o estudo do átomo. Além disso, optamos por realizar entrevistas semiestruturadas ao final do semestre letivo a fim de coletar mais informações que revelassem outras características cognitivas de alguns indivíduos. Para isso, objetivou-se especificamente:

- Investigar as concepções prévias dos alunos através de questionário acerca de fenômenos apresentados em sala de aula e categorizá-las nas zonas do perfil conceitual correspondentes;
- Investigar as zonas do perfil conceitual dos alunos após a intervenção pedagógica através de um questionário sobre fenômenos diferentes dos anteriores e analisar a evolução ou não em relação as iniciais;
- Discutir acerca dos possíveis aspectos dos indivíduos que influenciaram em seus perfis conceituais.
- Entrevistar alguns alunos a fim de obter mais informações acerca de características que envolvam os princípios da teoria abordada;

2 O PERFIL CONCEITUAL

2.1 FUNDAMENTOS DO PERFIL CONCEITUAL

O modelo teórico dos Perfis Conceituais proposto por Eduardo Fleury Mortimer em sua tese de Doutorado já rendeu trabalhos significativos na área educacional, voltados a diferentes conceitos. Ribeiro (2013) apresenta um estudo que resultou na elaboração das zonas para um perfil conceitual sobre equação, analisando dados obtidos em trabalhos anteriores e considerando o significado e o sentido da palavra equação. Silva e Amaral (2013) nos disponibiliza uma proposta de perfil conceitual para substância, a partir de um levantamento de dados que envolveu pesquisa bibliográfica e coleta de dados com estudantes do Ensino Médio e Superior. Além dos alunos, os professores também podem ser o público desses trabalhos, como nos mostra Diniz Jr, Silva e Amaral (2015) ao investigar as zonas do perfil conceitual de calor apresentadas por professores de química. Outros trabalhos, ainda, podem ser encontrados na literatura voltados à investigação do perfil conceitual apresentado por um público sobre determinado conceito.

Baseado inicialmente na noção de perfil epistemológico apresentada por Bachelard, a ideia de perfil conceitual surge, em meados dos anos noventa, como um aporte para explicar a coexistência de diferentes formas de uma mesma pessoa ver e representar o mundo. Ainda segundo esse autor, por haver tantas formas diferentes de pensar, uma única doutrina filosófica fundamentada em apenas um aspecto não seria suficiente para explicá-las. Segundo Martins (2006), Bachelard:

Relaciona as diferentes regiões do perfil com compromissos epistemológicos do sujeito. Aponta um sentido de progresso, ao longo do qual há um alargamento descontínuo do conhecimento. Aliada à noção de obstáculo epistemológico, a idéia de perfil, a nosso ver, faz um raio-X das concepções e dissecas os “contextos”, re-contextualizando-os sob a ótica das escolas filosóficas e dos compromissos de natureza epistemológica dos sujeitos. (MARTINS, 2006, p. 9)

Segundo Bachelard, um único conceito pode trazer o que ele chama de “escala graduada” de análises que compõem as zonas do perfil. Na química, essas zonas são classificadas como:

- realismo, chamada também de realismo ingênuo, pois baseia-se no senso comum;
- empirismo, que busca ultrapassar o realismo através de medidas, da quantificação;
- racionalismo clássico, que fundamenta-se no pensamento racional dos conceitos;

- racionalismo moderno, o qual supera o anterior por inserir uma certa complexidade na rede de conceitos;

- racionalismo contemporâneo, que estaria ainda em desenvolvimento por tratar-se de vários aspectos incorporados ao estudo de algo.

O conceito de perfil conceitual proposto por Mortimer introduziu aspectos que não estavam presentes na proposta de perfil epistemológico de Bachelard: a diferenciação entre características ontológicas e epistemológicas das zonas do perfil e a tomada de consciência do aluno com relação a sua aprendizagem.

As características epistemológicas e ontológicas podem variar ao passo que se movimentam entre as zonas, ou seja, cada zona do perfil conceitual engloba aspectos diferentes. As características epistemológicas são resultantes das experiências vividas pelos sujeitos, já as ontológicas apresentam-se sob a forma como o conceito é considerado, como é visto. As primeiras representam um compromisso histórico com os indivíduos, com a história de vida construída por cada um. Já as segundas, representam como o sujeito vê o mundo, trata-se de um compromisso individual com a realidade.

Com relação ao outro aspecto, referente à tomada de consciência do seu próprio perfil por parte do estudante, o mesmo torna-se importante por evitar que o discente generalize um conceito prévio e prejudique seu desenvolvimento diante de uma nova situação. Essa capacidade de análise do próprio pensamento é fundamental para tornar o estudante mais crítico e aberto a novas ideias, com isso, conseqüentemente, compará-las com as suas e determinar qual a mais apropriada em cada contexto.

Segundo Mortimer (1997) “A realidade não pode ser entendida inteiramente apenas sob uma perspectiva.”, o que nos reforça a expectativa da heterogeneidade mesmo entre um grupo de pessoas da mesma classe educacional. Ainda segundo o autor, podem ser identificados obstáculos à construção de ideias avançadas a partir da análise de uma linha evolutiva que pode ser percebida ao compararmos num mesmo perfil as concepções cotidianas e os conceitos científicos.

A teoria dos perfis conceituais tem sua base epistemológica nas ideias de Vygotsky, ou seja, sua fundamentação tem aporte na visão sócio-interacionista da educação, o que evidencia as diversas formas de conceitualizar experiências pessoais. Além disso, “Este autor comenta que a dificuldade de se ver essa dimensão social nos processos mentais está relacionada ao fato de que o desenvolvimento desses processos começa e termina numa forma

individualizada” (MORTIMER, 2006, p. 61). No processo intermediário, entre o início e o fim, encontra-se um estágio de colaboração social, que pode ser mediada por um sistema de símbolos, materiais ou comportamentos. Sendo assim, cada contexto pode despertar uma vivência diferente a cada indivíduo e conseqüentemente, diferentes possibilidades de formar conceitos. (MORTIMER, SCOTT, EL-HANI, 2009)

Baseado nas ideias de Vygotsky, Mortimer, Scott e El-Hani (2012) consideram que o sentido que um conceito ou uma palavra revela é uma formação complexa e dinâmica. Embora o significado seja estável, ele oferece a possibilidade de intersubjetividade, isto é, o compartilhamento do significado da palavra por duas ou mais pessoas, apesar da variação nos sentidos que diferentes indivíduos atribuem a ela. O pensamento, mesmo que analisado de forma individual é resultante da apropriação de ferramentas culturais cujo contato ocorre por meio das interações sociais.

Dessa forma, as ideias de Vygotsky estão evidentes na abordagem do perfil conceitual quando esta permite que tanto o professor quanto o estudante percebam a variedade de sentidos que um conceito pode adquirir. Um mesmo fato ou problema pode ser interpretado, compreendido e solucionado de diferentes formas, a depender da visão de mundo de cada indivíduo. Isso estimula o diálogo, o respeito e a diversidade no ambiente escolar, que constitui-se em um forte embasamento para o trabalho na sala de aula.(JÚNIOR, SILVA e AMARAL, 2015). Para Araújo (2014, p. 2) “Os estudos sobre perfis conceituais partem do princípio de que inúmeras palavras "científicas" também são usadas em contextos cotidianos e, conseqüentemente, mostram vários significados não compatíveis com o ponto de vista científico.”

Os perfis conceituais são compreendidos como modelos usados por indivíduos para expressar as suas experiências originadas em diferentes modos de ver e conceituar o mundo (JÚNIOR, SILVA e AMARAL, 2015). Esses diferentes modos de ver e conceituar o mundo compõem basicamente a diversidade representada em nossas salas de aula. Como cada indivíduo possui características sociais e cognitivas singulares, o estudo sobre um determinado conceito resultará em diversos modelos mentais construídos com base nesses aspectos. Mortimer (1997) propõe zonas do perfil para o conceitual de molécula.

Dessa forma, a noção de perfil conceitual está intimamente relacionada ao contexto e ao conteúdo. O primeiro porque apresenta as experiências do indivíduo e suas influências, o

segundo porque para cada conceito há um perfil. Isso quer dizer que um mesmo indivíduo pode apresentar perfis conceituais diferentes, a depender do conteúdo.

2.2 MUDANÇA DE CONCEITOS OU DA VISÃO A RESPEITO DELES?

Pode-se considerar que os alunos apresentam um perfil conceitual baseado no senso comum antes de estudar um conceito sob a perspectiva científica e o ambiente escolar trará essa nova visão repleta de modelos e teorias, com dados e experimentos que evidenciam as explicações a respeito de fenômenos. Para Borges (2009), as classes abastadas impõem sua cultura em detrimento à cultura oral e os saberes populares. Segundo o autor, esse é um papel que parece ter sido incorporado pela escola.

Nesse sentido, segundo Mortimer (1995), é conhecida a concepção de “mudança conceitual”, segundo a qual a ideia inicial do aluno deve ser submissa a uma mais poderosa: a científica. Esse modelo de ensino prejudica a discussão a respeito da pluralidade de ideias e contextos, já que apresenta uma expectativa simplista das ideias dos alunos, pois induz o abandono das mesmas ou a submissão à visão da ciência. Como hierarquizar ideias e oprimir as mais “ingênuas” se nem mesmo nós professores nos “libertamos” delas?

Um químico que possua sólida cultura quântica não precisa abandonar totalmente a sua visão daltoniana do átomo, enquanto indestrutível e indivisível. Afinal, os átomos assim permanecem nos processos químicos e para lidar com a estequiometria de equações químicas não é necessário mais do que essa visão simplificada do átomo daltoniano. (MORTIMER, 1996, p. 27)

Dessa forma, esse modelo fracassa em dois aspectos importantes. O primeiro trata da possibilidade de utilização de diferentes formas de tratar um conceito de acordo com o contexto ao qual o indivíduo está inserido. O segundo trata da possibilidade de não haver ideias prévias dos alunos a serem substituídas. Segundo Mortimer (1995), “O processo de ensinar inclui, desse modo, o uso explícito das ideias alternativas, seu criticismo e a avaliação de seus domínios. Ainda assim não inclui a supressão dessas ideias, nem aumenta ou diminui o status da concepção pessoal”.

Não defendemos aqui uma mudança, uma ruptura no modo de pensar das pessoas, inclusive porque, segundo Silva e Amaral (2013), o aluno pode, num contexto informal, utilizar-se de uma forma de pensar não científica, porém, num contexto formal, ele deve ter consciência de que essa ideia é insuficiente. Com isso, ele poderá ter a oportunidade de

compreender que há uma visão diferente para explicar situações que muitas vezes são cotidianas.

Lidar com diferentes linguagens ou conceitos pode tornar-se uma tarefa conflituosa no que se refere ao aprendizado do aluno. Partindo disso, uma aprendizagem ampla e significativa pode ser resultado da organização das ideias dos estudantes e a percepção de sua heterogeneidade, segundo o perfil conceitual (DINIZ Jr, SILVA E AMARAL, 2015). Nesse processo de tomada de consciência, também chamado de metacognição, “procura-se levar o estudante a reconhecer o domínio e o contexto em que suas ideias prévias são aplicáveis, o que não significa que ele deva abandoná-las” (MORTIMER, 2006). Ou seja, amplia o horizonte dos mesmos no que diz respeito à diversidade de conhecimentos, resultando em indivíduos capazes de perceber e respeitar tal amplitude, tornando-os mais flexíveis e capazes de avaliar suas ideias e superá-las, caso haja confronto.

Por outro lado, é importante também que os docentes investiguem e interessem-se pelos perfis conceituais de seus alunos, pois:

Se os professores tiverem conhecimento desses modos de pensar, estruturados em perfis conceituais, poderá ser mais fácil adotar estratégias apropriadas para mediar e acompanhar a discussão com os estudantes, guiando-os para a compreensão dos diversos significados que um único conceito pode adquirir em situações e contextos diversos, incluindo e evidenciando o contexto científico. (JÚNIOR, SILVA e AMARAL, 2015, p. 57)

O professor precisa se preparar para mediar a discussão de argumentos diversos em sala de aula. Mas para obter sucesso em sua prática é preciso estar ciente dessa possibilidade e já adotar estratégias educacionais que permitam a expressão dessas ideias, sem reprimir ou menosprezar a linguagem adotada por seu aluno. Além de tentar estimular o respeito pelos diferentes pontos de vista e inserir a linguagem científica para expressar um novo olhar sobre o fenômeno.

Segundo Diniz Jr, Silva e Amaral (2015), o professor que se utiliza do perfil conceitual em seu trabalho enriquece o processo de ensino-aprendizagem a partir da identificação das dificuldades apresentadas pelos estudantes. Portanto, o ensino sob essa perspectiva deve iniciar com a avaliação das zonas de perfil apresentadas pelos alunos a respeito do assunto a ser discutido. A partir daí, o professor pode adotar uma metodologia que identifique e ajude seus alunos a superar os obstáculos evidenciados em seu discurso, porém, não trataremos de modelos de ensino-aprendizagem a serem seguidos, não há regras. Cabe ao professor conhecer sua turma e tentar minimizar suas dificuldades.

Trabalhar com perfil conceitual não é hierarquizar ideias, mas sim estudá-las, já que segundo Mortimer (1997, p. 202):

...não estamos procurando uma maneira de entender conceitos primitivos unicamente para ultrapassá-los, como no racionalismo do perfil bachelardiano. Nós estamos mais interessados em descrever o processo de conceptualização numa maneira que seja coerente com a ideia de que diferentes visões de mundo possam ser complementares...

O presente trabalho também não visa essa hierarquização. Buscamos uma investigação desses conceitos sociais trazidos pelos alunos e a possível complementação dos científicos apresentados pelo professor, de modo que sejam complementares. Ou seja, não determinamos que os conceitos científicos sejam “os mais corretos”, mas tratamos de apresentar os subsídios, teorias e modelos que os fundamentam. Até porque as ideias alternativas dos estudantes fazem parte de sua cultura, com a lógica inerente ao senso comum, e o que será apresentado pelo professor faz parte de uma cultura científica, à qual muitos deles têm contato apenas no ambiente escolar.

2.2 O ÁTOMO E A MATÉRIA

2.2.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE TEORIA ATÔMICA

É determinado que a química é a ciência que tem como objetos de investigação os materiais, as substâncias, suas propriedades, sua constituição e suas transformações, Mortimer, Machado e Romanelli (2000). Sendo assim, a química é a ciência que estuda a matéria como um todo e suas particularidades. Mas quando tratamos do ensino de química isso toma uma extensão ainda maior, pois buscamos proporcionar uma formação cidadã. Segundo Mendes, Amaral e Silveira (2011), quando almeja-se um ensino de química com ênfase na formação cidadã, o mesmo precisa estar centrado no conhecimento escolar e na sua relação com o contexto sociocultural do aluno. Esse ponto revela o desafio docente de mostrar conexões entre escola e sociedade e despertar no aluno seu interesse por ambos, e é reforçado:

(...) com relação ao ensino de química, julga-se necessário adequar os conteúdos químicos à vivência dos jovens e adultos, para a construção de um conhecimento científico que facilite a leitura do mundo por parte destes educandos. (MENDES, AMARAL e SILVEIRA, 2011, p. 3)

Na área de estudo da química o atomismo representa uma ideia fundamental com um desenvolvimento significativo de modelos ao longo da história, os quais resultam de formas de representar mentalmente algo concreto. Segundo Silva Jr e Wartha (2011, p. 145) “diversos estudos, realizados em diferentes países, mostraram que grande parte dos estudantes apresenta dificuldades em compreender microscopicamente aquilo que se vê macroscopicamente”. É um estudo que exige abstração, construção mental e que basicamente é o ponto de partida para o estudo dos demais conceitos químicos.

O interesse sobre a teoria atômica surge ainda na Grécia antiga, tendo como idealizadores os filósofos gregos Leucipo (480 a.C.) e Demócrito (460-370 a.C.), cujas ideias tratavam da matéria e do vazio como coexistentes na constituição do universo (CHAGAS, 2009, P. 27). Embora não fossem cientistas, os filósofos buscavam explicações lógicas para os questionamentos acerca da vida e do mundo, e nesse sentido, desenvolveu-se um conceito de átomo como algo que não se pode dividir, com geometrias diferenciadas e que associados de diversas formas, dariam origem a tudo o que existe.

Outros filósofos, como Platão (428-348 a.C.) e Aristóteles (384-322 a.C.), também demonstraram interesse a respeito do assunto, mas, séculos depois, é a concepção de Lucrecio (98-55 a.C.) considerada a mais completa durante muito tempo, (CHAGAS, 2009, P. 28), pois

tratou da “coesão, tamanho, forma e disposição dos átomos”. A partir daí, outros estudiosos interessaram-se pela composição da matéria e incorporaram os conhecimentos práticos egípcios à filosofia grega: os alquimistas. Segundo Greenberg (2009), “a alquimia postulava uma matéria ou estado fundamental, a *Prima Materia*, base para a formação de todas as substâncias” e pode ser considerada o “pontapé” para a ciência hoje conhecida como Química.

Sobre os primeiros estudos científicos a respeito do atomismo, Reis, Kiouranis e Silveira (2017) destacam que segundo Bachelard, essas teorias “tinham sua maior preocupação na explicação de como o átomo seria e se, de fato, poderia ser provada sua existência.” Isso causou rejeição por parte da comunidade científica durante muito tempo, já que não eram produzidas provas que demonstrassem sua estrutura. John Dalton (1766-1844) dedicou-se a buscar explicações científicas para o modelo atômico e a constituição da matéria, segundo o qual o átomo seria a menor partícula que compõe a matéria, sendo o mesmo indivisível e indestrutível. Suas ideias, embora já revistas e complementadas, foram as bases para o estudo de uma teoria atômica na química, a qual passa por constante reelaboração, ao passo que a ciência e a tecnologia desenvolvem-se. O modelo atômico atual, ensinado nas escolas e tratado nos livros didáticos do ensino médio, baseia-se nos modelos estudados por Rutherford (1871-1937) e Bohr (1885-1962).

A visão moderna do átomo é de que ele é divisível, e que as partículas fundamentais constituintes de todos os átomos de todos os elementos são: os prótons (carga positiva), os nêutrons (carga zero) – em um núcleo inimaginavelmente denso, que ocupa uma fração minúscula do volume do átomo – e os elétrons (carga negativa). (GREENBERG, 2009, p. 6)

Dessa forma, essa visão moderna do átomo corresponde ao modelo adotada para esse trabalho e os pontos principais a serem investigados e discutidos para efeito dessa pesquisa são: a conservação da massa, a existência do vácuo e a composição da matéria por átomos.

2.2.2 O ESTUDO SOBRE TEORIA ATÔMICA

Compreender o modelo atômico é fundamental para compreender a química em sua essência. As ligações entre os átomos, transformações e estrutura molecular são estudadas a partir do conceito básico de átomo. Falamos em modelo porque o que trabalhamos em sala de aula é uma representação, e não o átomo real.

Uma realidade inacessível aos sentidos é explicada por meio de idéias e objetos similares àqueles existentes no mundo real. Neste sentido, o modelo apesar de fazer uso de uma analogia com objetos mecânicos reais, ultrapassa essa simples analogia, pois implica a criação de uma estrutura que não é idêntica ao real. (MORTIMER, 1997, p. 111)

Dessa forma tratamos de um conceito abstrato, que precisa ser representado para ser compreendido. Nesse sentido, Santos e Paixão (2015) destacam que o trabalho com modelagem serve como estratégia importante para as ideias serem expostas pelos alunos e trabalhadas em direção ao modelo científico.

Um exemplo muito comum de atividade de modelagem que utiliza o desenho como ferramenta pedagógica é a representação dos estados físicos da matéria em nível microscópico, onde os estudantes são orientados a expressar suas concepções relacionadas à organização espacial das moléculas nos diferentes estados físicos, através do desenho de bolinhas com diferentes espaços entre si. (SANTOS e PAIXÃO, 2015, p. 318)

Para Mendonça (2011), um ensino na perspectiva construtivista é coerente com a utilização de modelos no conhecimento científico. O que pode ser explicado também com base no perfil conceitual, já que consideram modelos com diferentes perspectivas para explicar um fenômeno, sem determinar que este ou aquele é certo ou errado.

Essa colocação nos faz refletir sobre essas peculiaridades no que se refere ao estudo da química, o qual exige o desenvolvimento de habilidades como compreensão e abstração de modelos teóricos. O átomo, por exemplo, é estudado sob a perspectiva de um modelo, pois não há imagens ampliadas que revelem sua estrutura e partículas, mas, uma teoria baseada em experimentos que o descrevem. Além disso, segundo Mortimer (2006), estudos disponíveis na literatura nos revelam que as ideias alternativas dos estudantes sobre átomos são bastante diferentes dos conceitos científicos.

Trazendo o perfil conceitual para essa discussão, consideramos que o aluno não estabelece uma substituição em sua concepção a respeito do atomismo. Para Mortimer:

Não precisamos de uma noção científica do atomismo para lidarmos com materiais sólidos, líquidos e gasosos no cotidiano. No entanto, a humanidade precisou de uma noção científica de átomo para produzir ciência e tecnologia, e um dos papéis da escola é promover a enculturação nessas noções científicas. (MORTIMER, 2006, P. 27)

Assim, o aluno chega com concepções prévias a respeito dos estados físicos da matéria e terá contato com uma nova visão, a científica, no ambiente escolar. O fato disso ocorrer não representa a substituição do seu conceito anterior pelo novo. De acordo com a teoria do perfil

conceitual, ele poderá conviver com as duas ideias e irá utilizá-las a depender do contexto em que se encontra.

De forma geral, as concepções das pessoas a respeito do estado sólido, líquido e gasoso, baseia-se no observável. São essas características externas e “palpáveis” que definem cada material e os tornam tão diferentes um do outro a priori. Para o senso comum, as definições baseiam-se em aspectos sensorialistas, ou seja, aquilo que vejo, sinto e toco. Porém, ao avançarmos os estudos e desenvolvermos um perfil atomista, percebemos as semelhanças entre os três estados e sua composição. Conseqüentemente, começam a surgir as relações entre fenômenos antes bem distintos e percebe-se que as diferenças explícitas podem ser menos “explicativas” do que as semelhanças ocultas entre tais eventos. Essa zona atomista “é, portanto, suportada por uma generalização que não se baseia em características externas dos materiais, mas deve ser construída como modelo de explicação” (MORTIMER, 2006).

No que se refere ao átomo, tem-se definidas as zonas do perfil, analisadas por Mortimer (2006), que servirão como direcionadoras desse trabalho.

A primeira zona é chamada de realista ou sensorialista, pois está associada a uma concepção contínua da matéria e a sua percepção sensorial. Nessa zona, há um obstáculo de aprendizagem que envolve a negação do vácuo, dos espaços vazios do átomo e conseqüentemente do seu próprio conceito. Dessa forma, o indivíduo limita-se a analisar os aspectos visíveis ou que são percebidos pelo tato, por exemplo.

A segunda zona do perfil é chamada empírica ou substancialista, pois associa o átomo a grãos de substâncias. Assim, o estudante não entende o átomo como um modelo, mas como pequenos pedaços de matéria, atribuindo características macroscópicas, o que por conseqüência também é realista pois nega o modelo. O que revela que o estudante que apresenta essa zona de perfil não ultrapassou os obstáculos da anterior.

A terceira zona, chamada clássica, engloba conceitos sobre o comportamento do átomo, suas combinações resultantes em moléculas e é visto como a unidade básica de constituição da matéria. Essa zona supera as duas anteriores por considerar a descontinuidade, o não-substancialismo e a conservação da matéria.

É nessa última zona que se baseia esse trabalho, pois é nesse nível que o átomo apresenta propriedades como massa, volume, raio atômico, combina-se com outros átomos iguais resultando em substâncias simples ou com átomos diferentes formando substâncias compostas, porém, há de se esclarecer que esse modelo, assim como outros modelos, é

temporário, mutável e podem ser superados com o surgimento de novas tecnologias e estudos na área. A zona atomista é a que mais apresenta características intrínsecas, com informações científicas.

A terceira zona apresentada trata-se justamente da superação das características observáveis, externas tratadas anteriormente, que são comumente apresentadas pelos estudantes num primeiro momento. É quando as características intrínsecas são consideradas para explicar a existência de partículas como o átomo e suas interações. Para essa zona do perfil, consideraremos que:

Os sólidos estão arranjos de maneira bastante ordenada por causa da forte interação entre as partículas (...). Nos líquidos, as partículas ainda estão aglomeradas, mas desorganizadas, em função da menor interação entre elas nesse estado. (...) No gás, a interação entre as partículas é mínima, de modo que elas encontram-se desorganizadas e não formam aglomerados. (MORTIMER, 2006, p. 135)

Sendo assim, o que diferencia um estado físico do outro não é possuir ou não forma própria, por exemplo, mas sim a organização e o movimento intrínseco associado a cada um deles. E o que o aproxima entre si é o fato de todos terem átomos em sua composição.

Faz-se importante destacar que, embora diferente do átomo realista e substancialista/empirista, a perspectiva atomista clássica também pertence à mesma categoria ontológica das outras, pois consideram o átomo como unidade básica de composição da matéria, porém se distancia ao ponto que esta não atribui características materiais aos mesmos para explicar fenômenos, mas sim, às suas interações. Isso será ultrapassado com o átomo visto como objeto quântico, através da visão da mecânica quântica, a qual não será considerada neste trabalho, pois, conforme já citado, nosso objetivo é tratar o átomo em seu nível elementar.

2.3 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA

2.3.1 PRESSUPOSTOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL

Desde a Constituição Federal do Brasil de 1988, a Educação é um direito de todos e dever do Estado e da família, porém a realidade de cada cidadão é diferente e aqueles que se deparam com alguma situação que dificulte seu acesso e/ou continuidade nos estudos, como dificuldade financeira ou aqueles que vivem na zona rural, muitas vezes optam por abandonar a educação formal. O tempo passa, e por um motivo ou outro, alguns decidem retornar aos estudos, já na idade adulta, e podem ser acolhidos pela Educação de Jovens e Adultos – EJA.

...é necessário entendermos aquele adulto como um ente participante de determinado grupo específico da sociedade que não conseguiu prosseguir no ambiente escolar na idade correta, pois na maioria das vezes, devido a sua origem simples, oriundo de uma região rural bastante empobrecida, teve que trabalhar desde a infância para ajudar sua família. (MENDES, AMARAL, SILVEIRA, 2011, p.2)

A educação básica brasileira está organizada em educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, sendo esses dois últimos oferecidos na modalidade regular ou na Educação de Jovens e Adultos - EJA. De acordo com a Resolução CNE/CEB nº 03/2010, de 15 de junho de 2010, é estabelecido que a EJA para os anos iniciais do Ensino Fundamental tem sua duração a critério dos sistemas de ensino, para os anos finais do Ensino Fundamental, a duração mínima deve ser de 1.600 horas e para o Ensino Médio, a duração mínima deve ser de 1.200 (mil e duzentas) horas. Essa carga horária estabelecida independe da forma como esteja ofertada a EJA, ou seja, deve ser a mesma quando ofertada em etapas, módulos ou ciclos. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN é exigida a idade mínima de 15 anos completos para o ingresso na EJA referente ao Ensino Fundamental e 18 anos completos para o Ensino Médio, o que revela incompatibilidade na relação idade/série e caracteriza o público com idade mais elevada que os alunos do ensino regular.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN, em seu Art. 37, “A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria”. Sendo assim, a EJA se torna uma oportunidade de escolarização para todos que não a tiveram antes, na idade regular. Essa lei ainda define que os conhecimentos e as habilidades adquiridos pelos educandos por meios informais devem ser aferidos e reconhecidos mediante exames, considerando, dessa forma, experiências extraclasse, fora do ambiente escolar. Assim, resume

Ortiz (2002) que “A EJA deve ser entendida como um instrumento de construção de cidadania, com direito a todos que não tiveram acesso à escolarização em idade própria.”

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, o resgate desse público não deve ser visto e tratado como algo emergencial, mas, sim, “de forma sistemática e continuada, uma vez que jovens e adultos continuam alimentando o contingente com defasagem escolar, seja por não ingressarem na escola, seja por dela se evadirem por múltiplas razões.”

2.3.2 O PÚBLICO DA EJA

Apesar do direito à educação estabelecido em lei, o público da EJA convive com dificuldades no âmbito das políticas públicas que muitas vezes os privam disso. Infelizmente, como destaca Ortiz (2002), nossa sociedade ainda discrimina a EJA, que passa a ser vista como uma forma compensatória, quando deveria ser respeitada enquanto direito do cidadão, conforme defende a legislação.

Na dimensão cultural, destaca-se a constatação de que a EJA ainda não é reconhecida efetivamente como um direito pela sociedade e por grande parte da gestão pública. Avalia-se que isso decorre, sobretudo, do fato de que os sujeitos a quem ela é destinada serem constituídos, em sua gigantesca maioria, por pessoas pobres, negras e de baixa renda, gente que ainda enfrenta desafios para ser reconhecida no País como detentora de direitos. (RIBEIRO, CATELLI Jr e HADDAD, 2015, p. 40)

Socialmente, pesquisas apontam que o público da EJA é constituído por pessoas menos favorecidas, não apenas financeiramente, mas integram classes que apontam dificuldades em conquistarem seu espaço, como mulheres e negros. Segundo Laffin (2012) há um ciclo vicioso na sociedade que acusa os alunos da EJA de não ter emprego ou terem um salário menor por não terem estudado. Dessa forma, tornam-se vítimas desse pensamento excludente e que desconsideram o fato de que os mesmos não puderam estudar porque tiveram que trabalhar.

É preciso considerar e valorizar os saberes trazidos pelos jovens e adultos, pois, segundo Laffin (2012, p. 41), “são de uma riqueza evidente”, pois, “são saberes de conteúdos, conceitos, habilidades e também da ordem de valores”. Dessa forma, os conhecimentos trazidos pelos alunos da EJA vão além dos conhecimentos escolares e científicos. São os

componentes da sua formação pessoal e/ou profissional e que deverão ser complementados pela escola.

Além disso, a adequação da escola para receber e cuidar desse público é um fator primordial, pois o jovem e o adulto precisam sentir-se acolhidos e perceber que possuem potencial para aprender, que o projeto pedagógico da instituição os incentiva. Os alunos da EJA precisam vencer o obstáculo da vergonha, da ansiedade, da baixa auto estima, e como destaca Ortiz (2002):

O aluno adulto não pode ser tratado como uma criança, ele quer ver a aplicação imediata do que está aprendendo. Ao mesmo tempo, apresenta-se ansioso, precisa ser estimulado a desenvolver uma auto-imagem positiva, pois a sua ignorância lhe traz complexo de inferioridade. (ORTIZ, 2002, p. 53)

A infantilização dos sujeitos da EJA é um equívoco a ser desfeito, superado. Agir dessa forma diante de jovens e adultos é desconsiderar as trajetórias, os desejos e anseios desse público, torna-se uma forma de menosprezar a capacidade cognitiva e seu desenvolvimento intelectual. Segundo Ribeiro, Catelli Jr e Haddad (2015) é preciso fortalecer a autonomia desses jovens e desses adultos baseando-se numa proposta ampla, flexível e diversa, a qual permitirá que eles se percebam diante de um leque de possibilidades. Assim, os mesmos terão escolhas a serem feitas de acordo com seus anseios e necessidades.

Segundo Freire (2011, p. 67), “toda prática educativa envolve uma postura teórica por parte do educador”. Essa postura adotada pelo profissional reflete sua concepção a respeito do mundo, da sociedade e dos sujeitos a quem ele direciona seu trabalho. Dessa forma, faz-se importante que o professor tenha consciência do seu papel no âmbito educacional a fim de avaliar sua práxis. Ainda segundo Freire (2011, p. 21), “A fundamentação teórica da minha prática, por exemplo, se explica ao mesmo tempo nela, não como algo acabado, mas como um movimento dinâmico em que ambas, prática e teoria, se fazem e refazem.”

A diversidade pedagógica e a linguagem do professor podem ter um papel fundamental nesse fortalecimento da autonomia, pois eles são sujeitos experientes em sua vida social, mas precisam desse “crescimento” no meio educacional, escolar.

Quando a escola nega a identidade do sujeito da EJA, ela nega a possibilidade de uma articulação entre experiência e prática. O aluno, jovem ou adulto, possui uma experiência ainda maior que a criança, tem uma vivência ímpar que deve ser levada para a sala de aula. Negar que estes sujeitos sabem, parece ser uma nova forma de colocar estes alunos a margem do conhecimento. Neste caso propõe-se a escuta e a valorização do saber que

é eminentemente, uma forma de aprendizagem democrática. Trazer estes saberes para sala de aula é a possibilidade de uma educação mais plural, heterogênea e complexa. (BORGES, 2009, p. 142)

Identidade, maturidade e experiências são fatores a serem especialmente considerados nessa modalidade de ensino e, além disso, a personalidade dos alunos com essa idade já está estabelecida. Daí, também o cuidado com esse olhar sobre os sujeitos e os saberes que os mesmos trazem consigo devem ser considerados, já que não serão descartados ou esquecidos ao adentrarem em uma sala de aula. É considerar o que Rezende (2008, p. 48) descreve como “uma educação que busca a qualidade de vida, uma educação que interpenetra em nossos saberes experienciais, formando novos saberes”.

Desde que o público da EJAEM é composto por cidadãos e trabalhadores jovens e adultos, é imprescindível que aprendizagens de forma autônoma e independente do ensino formal sejam consideradas e que aconteçam de uma forma mais imediata. (Ribeiro, Catelli Jr e Haddad, 2015)

Além de ser um público com faixa etária característica, acima de 18 anos de idade para a modalidade referente ao Ensino Médio, esses alunos formam um conjunto de pessoas diversas, mas que convergem em alguns pontos: não estão acostumados ao ambiente escolar e à sua rotina, integram uma camada da sociedade que sobrevive com trabalhos e ocupações pouco qualificadas, por exemplo. Além disso, possuem cultura, linguagem e expectativas próprias, diferentes dos jovens que estão no ensino regular apenas para alcançar um curso de graduação ou técnico. Segundo Oliveira (1999), a EJA trata de uma especificidade cultural e não apenas uma questão de idade.

Pelo fato desse público ter uma idade mais elevada, vale destacar:

Com relação a inserção em situações de aprendizagem, essas peculiaridades da etapa de vida em que se encontra o adulto fazem com que ele traga consigo diferentes habilidades e dificuldades (em comparação com a criança) e, provavelmente, maior capacidade de reflexão sobre o conhecimento e sobre seus próprios processos de aprendizagem. (OLIVEIRA, 1999, p. 60)

A EJA compõe um grupo de pessoas a serem respeitadas e valorizadas, com toda a sua diversidade de renda, idade, orientação sexual, empregos. Somente com professores que encarem o desafio de lidar com essas diferenças será possível obter mais dedicação, mais práticas inclusivas e uma pedagogia que fortaleça essa etapa educacional tão fundamental para formar e qualificar esses indivíduos. Um destaque interessante feito por Oliveira (1999), é que explora-se muito mais os processos de construção de conhecimento de crianças e

adolescentes em detrimento dos adultos. Isso nos mostra o quanto esse público é marginalizado do meio educacional e reforça a importância de se estudar o tema.

O fato de possuírem uma história de vida mais complexa que a criança, mais maturidade, responsabilidades mais numerosas sobre si e sobre seus dependentes (como filhos, enteados, irmãos), associados ao fato de encontrarmos um número menor de trabalhos dedicados a esse público nos leva a uma sensibilização enquanto professores e pesquisadores. Trabalhar o perfil conceitual desses jovens e adultos deve nos revelar habilidades, dificuldades e reflexões que diferem daquelas já encontradas na literatura sobre alunos em idade regular. Assim, segundo Ortiz (2002, p. 49) “... a falta de conhecimento do professor da EJA de como o sujeito constrói seu conhecimento também dificulta o conhecer dos seus alunos e continua julgando o que desconhece.”

No âmbito do ensino de ciências, há de se considerar o percurso, a (des)construção do conhecimento, a formação dos conceitos, pois segundo Bachelard (1996, p. 289), “Sem dúvida, seria mais simples ensinar só o resultado. Mas o ensino dos resultados da ciência nunca é um ensino científico”. Além disso, é importante a consciência docente em relação aos alunos sobre o fato de que “Só se consegue guardar o que se compreende. O aluno compreende do seu jeito. Já que não lhe deram as razões, ele junta ao resultado razões pessoais”, Bachelard (1996, p. 289), e tratando de alunos da EJA, serão colocadas como “razões pessoais” suas experiências e memórias desde a infância até a vida adulta, observações feitas no cotidiano em sua casa, com sua família, além da sua personalidade e da influência do seu trabalho na sua forma de compreender e associar os fatos.

É preciso ajudá-los a perceber que há linguagens e possibilidades diversas de ver o mundo, que a ciência pode estar perto do cotidiano deles e compreenderem a influência do senso comum em seus discursos e como isso pode mudar. Freire (2002) defende que a escola e o educador têm o dever de respeitar os saberes dos alunos e a razão de ser dos mesmos. Isso implica, por exemplo, em aproveitar questões sociais próximas dos alunos para inserir uma nova forma de análise sobre o fato. Deve-se mostrar que os saberes trazidos por eles e os científicos não são dicotômicos ou opostos, mas que compõem uma rede de conhecimentos, a qual podemos chamar de zonas do perfil conceitual ou seja, diferentes formas de explicar um fenômeno sem precisar sobrepor uma em detrimento ou desrespeito a outra. Ainda segundo Freire (2011, p. 242), “No fundo, contudo, a experiência me vem ensinando quão difícil é fazer a travessia pelo domínio da subjetividade e da objetividade, em última análise, estar no mundo e com o mundo, sem cair na tentação de absolutizar uma ou outra”.

Segundo dados do IBGE, em 2017, 853 mil pessoas frequentavam a EJA do ensino fundamental e 811 mil pessoas a do ensino médio, sendo que 95,5% o fazem em escolas da rede pública de ensino. Porém, de acordo com a literatura, as pesquisas que trabalham com os perfis conceituais discentes ocorreram com o público da educação básica ou superior, o que torna excluído o público da EJA (ARAÚJO, 2014). Em contramão a esse quadro, o presente trabalho se propõe a contribuir, mesmo que de forma incipiente, com essas questões e, quem sabe, despertar o interesse da classe docente para esse público da EJA, tão carente de atenção.

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos foram planejadas atividades envolvendo a caracterização da turma, a coleta das concepções prévias, uma intervenção pedagógica, uma avaliação final e entrevistas, as quais serão descritas a posteriori. A pesquisa apresenta caráter qualitativo e tanto os questionários quanto as análises dos resultados baseiam-se na perspectiva da teoria dos perfis conceituais de Mortimer (2006). A análise qualitativa adotada nesse trabalho segue a ideia de Moraes e Galiazzi (2014), pois, segundo os autores, esse tipo de pesquisa “pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação.”

As atividades que compuseram essa pesquisa foram aplicadas logo ao iniciar um período letivo de uma turma da 3ª etapa da EJAEM de uma escola da rede pública estadual de Aracaju/SE. A escola escolhida trata-se do local de trabalho da pesquisadora, o que facilitou o contato e a permissão por parte do Diretor da Instituição e menor constrangimento por parte dos alunos, pois apesar de não terem estudado com a mesma até então, já a conheciam.

A descrição das atividades a seguir está organizada de acordo com os objetivos a serem alcançados. Alguns pontos podem apresentar um maior caráter de pesquisa e outros, pedagógico, porém, todos os momentos objetivaram coletar os dados necessários à discussão do nosso trabalho. Com isso, foram executadas as seguintes atividades por parte da pesquisadora/professora:

- Aplicar as atividades necessárias à coleta de dados sócio-culturais e referentes às concepções sobre o átomo no início do semestre;
- Conhecer as concepções prévias dos alunos para mediar as discussões em sala considerando os perfis conceituais apresentados;
- Ministras aulas sobre a composição da matéria com base na zona atomista do perfil conceitual de átomo, a qual é composta por conceitos científicos;
- Aplicar as atividades necessárias à coleta de dados referentes às concepções sobre o átomo após a intervenção pedagógica;
- Organizar e analisar os dados obtidos em acordo com a teoria do perfil conceitual de Mortimer (2006), relacionando com as características do público.

A disciplina Química apresenta uma linguagem própria, com elementos e conceitos desconhecidos pela maioria dos alunos da EJA. Na condição de professora, tive a preocupação de aproximar os discentes desse novo universo, dialogando com seus saberes e utilizando ferramentas, como desenhos e imagens, que facilitam a compreensão.

As atividades começaram a ser executadas na escola logo após o início do semestre letivo. Às aulas, compareceu um número menor de alunos em comparação ao número de matriculados. A experiência de alguns semestres trabalhando como professora na Educação de Jovens e Adultos mostra que, naturalmente, alguns alunos deixam para finalizar a matrícula após o início das aulas. Além disso, este ano, um fato específico atrasou o retorno do nosso trabalho: a escola foi interditada devido a riscos que a estrutura física oferecia, o que ocorreu dentro do período de férias, porém, a transferência para um outro local foi além desse período. Com a incerteza sobre o novo endereço e várias prorrogações do calendário escolar, alguns alunos migraram para outras escolas, enquanto outros aguardaram iniciar de fato o ano letivo para realizar a matrícula. Outros, já matriculados, preferiram ter a certeza de que as aulas haviam iniciado. Sendo assim, a escola apresentou um total de 25 alunos matriculados, porém apenas 15 fizeram-se presentes, e que variava a cada aula. Para consolidar a pesquisa e apresentarmos dados mais consistentes, consideramos apenas aqueles que participaram de todas as atividades e aulas, perfazendo um total de 12 alunos. Na apresentação dos nossos resultados, a identidade destes alunos foi preservada e sua identificação foi feita utilizando a simbologia A1, A2, ..., A12. Dessa forma, tornou-se possível analisar peculiaridades e comparar o perfil inicial e final dos alunos sem expor os mesmos.

Na instituição escolhida, a EJA ocorre no formato modular, ou seja, a cada semestre os alunos estudam determinadas disciplinas, as quais englobam todo o conteúdo correspondente ao Ensino Médio, porém de forma reduzida em quantidade e em especificidade. Dessa forma, eles tiveram contato com a disciplina Química apenas no período em questão, que corresponde a 160 horas/aulas. Esse quantitativo fica ainda mais reduzido pelo fato de as aulas acontecerem à noite e por questões de segurança e transporte para os alunos, as aulas são encerradas alguns minutos antes do horário previsto.

Na primeira etapa do trabalho, antes de iniciar as atividades referente a coleta de dados sobre o perfil conceitual, a pesquisadora aplicou um questionário sócio-cultural (Apêndice A) a fim de obter informações para caracterizar a turma.

Os questionários aplicados nas próximas etapas tiveram como base as situações e perguntas realizadas por Mortimer (2006) em seu trabalho sobre perfis conceituais de átomo que resultou no livro “Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências”. A análise das respostas baseou-se nessa mesma obra, na qual o autor estabelece as três zonas do perfil conceitual para o átomo: realista, substancialista e atomista. A zona realista do perfil conceitual traz a ideia que se restringe a características referentes às sensações, que envolvem a sensibilidade, o tato e a visão. Na zona substancialista temos as características que envolvem a forma e o volume dos materiais. Por último, a zona atomista trata da organização das partículas, considerando uma visão mais científica.

Na segunda etapa, foi feita uma avaliação prévia utilizando-se de 2 questionários (Apêndices B e C), nos quais buscou-se identificar as concepções dos alunos previamente ao estudo. As respostas reveladas nesta etapa serviram de base para as discussões posteriores, já que esta ocorreu antes das aulas. O primeiro questionário incluía fenômenos envolvendo materiais nos três estados físicos da matéria: sólido, líquido e gasoso. A primeira situação compreendia uma seringa, sem agulha, apenas com ar em seu interior, com o orifício reservado para o encaixe da agulha fechado. Em seguida, com o orifício ainda fechado, o êmbolo foi pressionado até o limite, sem deixar que o ar saísse. Os alunos tiveram que dissertar e desenhar a respeito da diferença entre a massa de ar antes e após a compressão do êmbolo. Na segunda situação, a pesquisadora levou um termômetro e mostrou aos alunos a altura do líquido em seu interior inicialmente. Em seguida, segurou o bulbo do termômetro com a mão fechada e pediu que os alunos observassem, desenhassem e explicassem o que acontecia com o líquido presente em seu interior. Por último, foram levadas à sala duas amostras de naftalina de tamanhos diferentes, para que os alunos explicassem o que havia acontecido, e desenhassem também.

Ainda nessa etapa de coleta de dados, os alunos receberam um segundo questionário (Apêndice C) onde teriam que caracterizar os três estados físicos da matéria: sólido, líquido e gasoso. Além disso, constava uma pequena lista de materiais que eles precisavam classificar em um dos três estados citados.

Diante dessas informações coletadas, a etapa seguinte correspondeu à intervenção pedagógica baseada na zona atomista, constituída dos momentos para execução de atividades que envolviam a temática da composição da matéria e do átomo. Para isso, foram utilizadas 4 aulas em sequência, nas quais foram executadas atividades e estimuladas discussões das mesmas.

Na primeira aula, já ciente das respostas dos alunos às atividades iniciais, a professora iniciou e instigou uma discussão a respeito dos fenômenos destacados nos questionários iniciais e buscou a participação de todos de forma oral. A problematização das questões contribuiu para o levantamento de diversas ideias, conforme observado nos questionários porém, nesse momento, de forma mais espontânea, com linguagem mais informal. Aproveitando a participação dos alunos, os mesmos foram convidados a, além de manifestar-se de forma oral, desenhar no quadro as representações correspondentes a suas ideias, assim como no questionário, porém dessa vez, estava exposto a todos da turma. Na segunda aula, a docente tratou da concepção científica a respeito da composição da matéria. Foi apresentado aos alunos conceitos como partículas, átomos, vácuo e materiais nos três estados físicos para discutir como ocorre a organização das partículas constituintes dos materiais em cada caso. Na terceira aula, foi abordada a influência da temperatura na agitação dessas partículas e como ocorre a mudança de estado físico. A professora utilizou-se de desenhos como representações desses materiais em diferentes estados físicos e ao final da aula foi montado um esquema com a indicação de cada mudança de estado físico e da absorção ou liberação de calor em cada processo. Na quarta e última aula, foi apresentado aos alunos uma “linha do tempo” em forma de cartaz, a qual continha a evolução dos modelos atômicos, os quais tiveram suas principais características discutidas à luz do seu contexto histórico. Em todas as aulas, buscou-se apresentar a linguagem química aos alunos bem como discutir a cerca dessa “nova visão”, a visão atomista, e mostrar sua plausibilidade.

Após as aulas descritas acima, o momento seguinte correspondente à terceira etapa da coleta de dados, quando ocorreu a aplicação de um novo questionário (Apêndice D), também baseado no referencial já citado, cujo objetivo foi identificar os perfis conceituais mediante o contato dos discentes ao novo conceito e analisar as mudanças ocorridas desde o início da pesquisa. Não houve intervalo de tempo entre as aulas e o pós-teste, o mesmo foi aplicado na sequência dos encontros e as questões também são baseadas no trabalho de Mortimer. As situações apresentadas nessa atividade para responder às questões do questionário 4 diferenciam-se daquelas apresentadas no questionário 2, pois segundo Mortimer (2006, p. 186) “para se avaliar a evolução conceitual não se pode usar o mesmo instrumento para medir o conhecimento dos estudantes antes e depois do processo de ensino.”

A primeira situação abordada no questionário 4 diz respeito a uma bexiga cheia de ar. Os alunos precisaram explicar e representar com desenho o que aconteceu com a massa de ar que estava no interior da bexiga ao ser estourada. Na segunda situação, um líquido foi

colocado sob resfriamento até congelar. Foi solicitado aos alunos que eles explicassem esse fenômeno e desenhassem. Por último, foi proposto um desafio no qual eles tiveram que escolher e justificar dentre os três estados físicos qual seria o mais fácil de armazenar e transportar. Isso também foi representado por desenhos.

Além do último questionário, optamos por realizar entrevistas semiestruturadas com alguns alunos a fim de minimizar dúvidas a respeito da interferência do tempo em relação a essa mudança de perfil, ou não, apresentada por eles. Para isso, a turma foi organizada em três grupos: o primeiro, contendo os alunos que não apresentaram mudança em seu perfil conceitual; o segundo, com alunos que sinalizaram essa mudança em algumas de suas respostas; e o terceiro, com alunos que conseguiram chegar à terceira zona do perfil conceitual, que foi aquela apresentada pela pesquisadora durante as aulas. Vale salientar que para a entrevista foi escolhido, aleatoriamente, um aluno de cada grupo.

O modelo de entrevista adotado é o referente à entrevista semipadronizada ou semi-estruturada. Segundo Flick (2009), o entrevistado pode expressar suposições de forma espontânea ao responderem perguntas abertas, bem como deixar outras suposições de forma implícita. A fim de articular essas informações, esse tipo de entrevista lança mão de questões abertas, a serem respondidas com base nos conhecimentos imediatos dos entrevistados; perguntas controladas pela teoria e direcionadas para as hipóteses, nas quais busca-se tornar explícito aquele conhecimento implícito através de suposições a serem adotadas ou recusadas pelos entrevistados; e questões confrontativas, as quais buscam analisar as teorias apresentadas pelos entrevistados à luz de alternativas concorrentes.

A estrutura básica utilizada nas entrevistas está apresentada abaixo:

- Você percebeu diferença entre as ideias que você tinha a respeito dos materiais antes das aulas e agora? Qual?
- Como foi a linguagem adotada durante as aulas de química? Você acha que foi uma linguagem complicada, que tinha muita coisa nova?
- Você percebe diferença entre a linguagem usada em casa e a que a gente usa na química?
- Quando a professora propõe problemas ou situações em sala de aula, você acha que todos os seus colegas respondem da mesma forma?
- Ter estudado química trouxe alguma mudança na sua vida ou na sua visão sobre o dia a dia?
- O que mudou na forma como você respondeu o primeiro e o último questionário?

As entrevistas foram realizadas no final do semestre letivo. Esse intervalo de tempo foi adotado como forma de verificar a influência do tempo de contato dos alunos com os conhecimentos da química em relação às ideias identificadas nos instrumentos de coleta de dados anteriormente descritos. As entrevistas foram gravadas e transcritas. Os dados coletados nesse momento foram analisados a partir da análise textual discursiva a qual compreende um “processo de desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados” (MORAES e GALIAZZI, 2014, p. 112). Com isso, as informações coletadas na entrevistas foram analisadas e relacionadas àquelas coletadas nas atividades anteriores.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

A título de caracterização dos alunos participantes desse estudo, foi aplicado um questionário que nos trouxe as informações que seguem. Os primeiros aspectos foram referentes ao sexo e a idade dos alunos.

Dos 12 alunos que responderam ao questionário, 4 são mulheres com idade entre 19 e 36 anos, e 8 homens com idade que variou de 19 a 56 anos.

Dentre as mulheres, apenas 1 exerce função remunerada, com jornada de 4 horas diárias como secretária. Entre os homens, 3 estão desempregados e os demais exercem profissões como pedreiro, servente, cozinheiro e entregador, todos com jornada de 8 a 12 horas diárias.

Os motivos que levaram os estudantes a não frequentarem o Ensino Médio Regular foram os mais diversos possíveis, maternidade, problemas de saúde, trabalho, etc. Ao serem questionados sobre o motivo que os levou a se matricular na EJA, as respostas foram bem variadas. Alguns almejam concluir os estudos, o ensino médio, outros querem conseguir um emprego melhor. Dois alunos pretendem ingressar na faculdade e por isso voltaram a estudar, e o mais velho usou a expressão “um novo sonho”. Existem ainda outros aspectos como, “conseguir encerrar os estudos e ter mais educação”, “outras oportunidades para trabalho”, “um melhor futuro” e “novos ensinamentos”. Essa preocupação com empregabilidade é explicada por Rezende (2008, p. 48), pois “o mercado de trabalho está cada vez mais exigente em relação à escolaridade e os jovens e adultos sem um mínimo de escolaridade (pelo menos até o ensino médio) vão ficando à margem da sociedade”.

Todos possuem acesso à internet e sobre o que costumam assistir, há uma variação entre filmes, esporte, novelas e seriados. Desse público, apenas 3 confessaram não ter hábito de leitura, os demais lêem revistas e jornais e 4 desses costumam ler a Bíblia. Dentre os 12 alunos da pesquisa, 7 nunca estudaram química.

Ao fim desse primeiro levantamento, pudemos traçar características gerais desses alunos, as quais possivelmente influenciaram nos perfis analisados. Portanto, a turma é composta em sua maioria por homens solteiros, cuja idade apresenta uma ampla variação, dos 19 aos 56 anos. Dentre as mulheres, a maioria não trabalha de forma remunerada, ao contrário dos homens, cujas profissões são de baixo valor salarial. De maneira geral, as mulheres

pararam de estudar por conta dos filhos, e os homens por conta do trabalho. Pouco mais da metade nunca estudou química, e aqueles que já estudaram disseram no questionário não ter gostado da disciplina. A maioria está na EJA para concluir o ensino médio e ter mais oportunidades de emprego.

4.2 AVALIAÇÃO INICIAL

Com a intenção de facilitar a compreensão da análise dos nossos resultados, os conteúdos referentes aos Questionários 2 e 3 estão apresentados no Quadro 1. As respostas obtidas nesses questionários foram analisadas em conjunto.

Quadro 1 – Perguntas contidas nos Questionários 2 e 3

QUESTIONÁRIO 2	QUESTIONÁRIO 3
1. Qual a diferença entre a massa de ar antes e depois da compressão do êmbolo da seringa? Explique. 2. Represente com um desenho o que acontece no interior da seringa, antes e depois da compressão do êmbolo.	1. Explique o que é um material gasoso.
3. O que acontece com o líquido no interior do termômetro ao segurarmos? Explique. 4. Represente com um desenho o que acontece no interior do termômetro antes e depois de a professora colocar a mão.	2. Explique o que é um material líquido.
5. O que acontece com a massa da bolinha de naftalina com o passar do	3. Explique o que é um material sólido.

<p>tempo? Explique.</p> <p>6. Represente com um desenho o que acontece com a bolinha de naftalina com o passar do tempo.</p>	
--	--

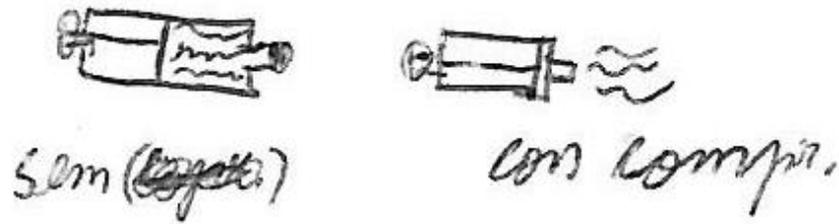
No decorrer da análise, estão apresentados recortes das respostas de alguns alunos, bem como alguns desenhos produzidos por eles, pois, segundo Mortimer (2006, p. 212), analisar os dados obtidos de forma separada nos levaria a expectativas erradas a respeito das ideias expostas, já que o aluno poderia ter expressado no desenho o que não conseguiu expressar em palavras.

Os alunos foram agrupados de acordo com as características apresentadas em suas respostas. Sendo assim, foram analisados os seguintes aspectos: descontinuidade da matéria, conservação da massa e definição das características do estado físico (MORTIMER, 2006).

Zona Realista 1

Consideramos como integrantes do primeiro grupo os alunos A1, A2, A3 e A4, cujo perfil conceitual tende à zona realista. Estes alunos apresentaram uma visão sensorialista para os estados físicos, consideraram a continuidade da matéria e a não conservação da massa nos fenômenos apresentados. Podemos ilustrar essas ideias através da resposta do aluno A1. Suas definições para sólido, líquido e gasoso são respectivamente, “é duro e também tudo alimento que mastigamos”, “tudo que é ingerido sem mastigar” e “tudo aquilo que não podemos tocar”. Com relação a explicação dos fenômenos, estão presentes características que remetem à continuidade da matéria e a não conservação da massa, já que A1 considerou nos três casos que haveria aumento ou diminuição do material, sem considerar como os mesmos são compostos. Importante destacar que o aluno A3 afirmou no questionário anterior que já havia estudado química, o que pressupõe o estudo da matéria e do átomo, portanto, os demais alunos, a princípio, não teriam pré-requisitos para considerar a conservação da massa ou a descontinuidade da matéria, diferentemente do aluno A3. Todos os desenhos do aluno A3 (Figuras 01, 02 e 03), por exemplo, foram feitos com linhas ou preenchimento para representar a matéria, demonstrando o caráter contínuo da matéria, de acordo com a representação proposta por Mortimer (2006).

Figura 01 – Representação inicial do estado gasoso pelo aluno A3.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A3.

Figura 02 – Representação inicial do estado líquido pelo aluno A3.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A3.

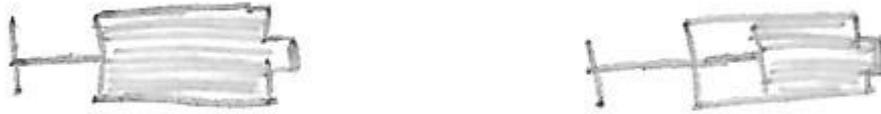
Figura 03 – Representação inicial do estado sólido pelo aluno A3.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A3.

O aluno A4 também apresentou ideias semelhantes. Suas respostas não consideram a conservação da massa, pois ele explicou no primeiro fenômeno que a massa de ar “diminui porque aperta”, e no terceiro que a naftalina “some”. Seus desenhos (Figuras 04, 05 e 06) representam uma ideia de continuidade da matéria, uma vez que o mesmo utilizou linhas para mostrar todos os materiais citados.

Figura 04 – Representação inicial do estado gasoso pelo aluno A4.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A4.

Figura 05 – Representação inicial do estado líquido pelo aluno A4.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A4.

Figura 06 – Representação inicial do estado sólido pelo aluno A4.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A4.

Zona Realista 2

O segundo grupo, composto pelos alunos A5, A6, A7, A8, A9, A10 e A11, também apresentou uma visão sensorialista para os estados físicos, logo, assim como o anterior, a zona do perfil desses alunos aproxima-se do realismo. Esses dois grupos, portanto, são pertencentes à zona realista. Entretanto, apesar de considerarem a continuidade da matéria, diferentemente do anterior, este grupo considerou a conservação da massa na maioria dos fenômenos. Deste

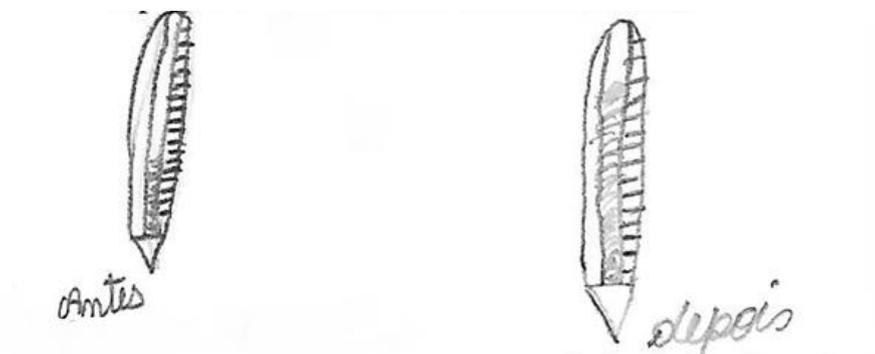
grupo de alunos, A5, A6 e A8 nunca estudaram química, ao contrário de A7, A9, A10 e A11. O aluno A6, por exemplo, utilizou termos como “podemos sentir e ver” para definir um material sólido; “podemos ver, topar e sentir” para um material líquido; e “não podemos topar e só sentir” para um material gasoso. Outro exemplo é o aluno A7, cuja definição para sólido envolve aquilo que “podemos topar e ela é dura”; no caso do estado líquido, sua explicação afirma que é aquilo “que podemos beber”; e o estado gasoso é aquele “que some e evapora”. São definições, portanto, que baseiam-se em aspectos relacionados ao tato, à visão e ao olfato, ou seja sensorialistas. Com relação ao fenômeno que envolve o ar, A5 o explica através da propriedade de compressão e expansão dos gases, justificando que “o ar pode sofrer compressão ou expansão e depois retornar ao estado em que estava”. Apenas um de seus desenhos (Figura 07), aquele usado para representar o estado gasoso, aparece com bolinhas, o que pode sugerir uma ideia de descontinuidade da matéria, porém, por aparecer apenas nesse caso, sobressaiu-se a representação correspondente à continuidade da matéria presente nos outros desenhos (Figuras 08 e 09) e em sua escrita.

Figura 07 – Representação inicial do estado gasoso pelo aluno A5.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A5.

Figura 08 – Representação inicial do estado líquido pelo aluno A5.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A5.

Figura 09 – Representação inicial do estado sólido pelo aluno A5.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A5.

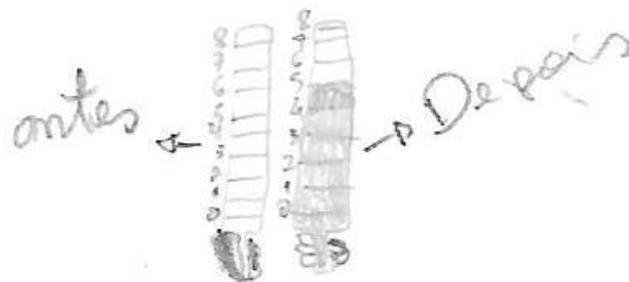
No caso do aluno A7, sua resposta ao primeiro fenômeno trata da conservação da massa, pois explica que “fica com o mesmo ar mais com pressão”. Seus desenhos (Figuras 10, 11 e 12) representam uma ideia de continuidade da matéria.

Figura 10 – Representação inicial do estado gasoso pelo aluno A7.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A7.

Figura 11 – Representação inicial do estado líquido pelo aluno A7.



Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A7.

Figura 12 – Representação inicial do estado sólido pelo aluno A7.



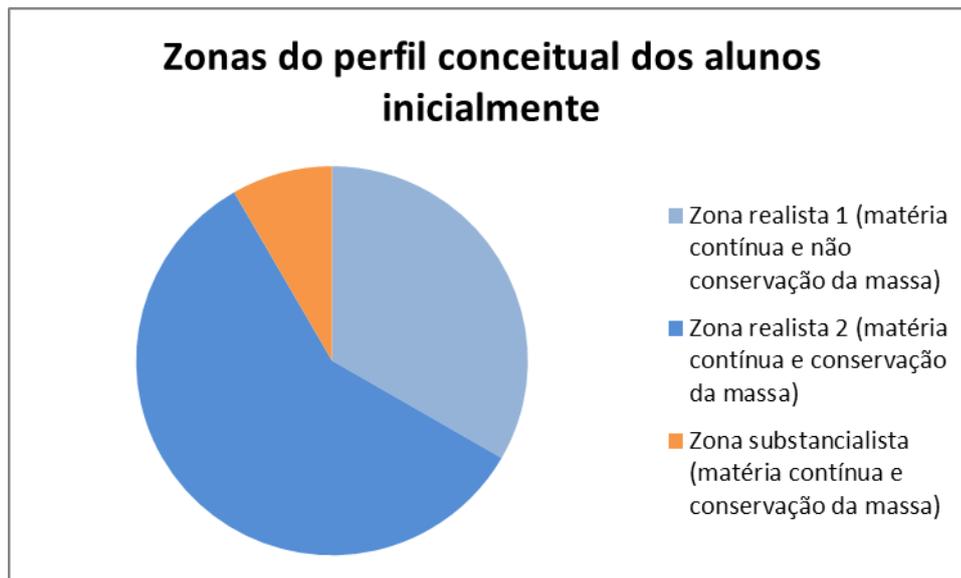
Fonte: Recorte da atividade inicial do aluno A7.

Zona Substancialista 1

O terceiro grupo foi integrado apenas por A12. Este aluno considerou a conservação da massa, e a continuidade da matéria, mas, apresentou em suas definições aspectos que se aproximam da zona substancialista, a qual, segundo Mortimer (2006), define que o estado “o sólido tem forma própria, enquanto os líquidos e gases adquirem a forma do recipiente em que se encontram”. Como já citado anteriormente, essa também é a definição presente em muitos livros didáticos de ciências. A12 afirmou que o estado líquido “é feito de moléculas”, e que o estado sólido “não deforma ou comprime”, o que remete à ideia de forma fixa. Apesar de utilizar o termo “moléculas”, esse aluno nunca estudou química, e sua resposta vaga de explicações referente ao termo citado pode representar a ausência de uma concepção bem formada a respeito do seu significado.

De posse destes resultados, os quais foram baseados no cruzamento das respostas dos questionários anteriores, traçamos os perfis conceituais dos alunos. As zonas do perfil conceitual sobre o átomo e a composição da matéria dos alunos, discutidas anteriormente, estão ilustradas na Figura 13.

Figura 13: Zonas do perfil conceitual dos alunos inicialmente.



O gráfico da Figura 13 representa as zonas do perfil conceitual em que os alunos encontram-se no momento inicial das atividades. Dos 12 alunos participantes da pesquisa, 11 apresentam respostas típicas da zona realista, a qual foi subdividida em: realista 1, que não considera a conservação da massa, e realista 2, que considera a conservação da massa nos fenômenos abordados no questionário aplicado. A zona substancialista também aparece nesse momento e o aspecto que a diferencia da zona realista é a forma como os alunos definem os estados físicos da matéria, conforme explicado anteriormente. O fato de a maioria dos alunos nunca ter estudado a disciplina Química pode estar estritamente ligado à ausência de respostas na zona atomista na qual eles teriam que tratar de aspectos intrínsecos à matéria que geralmente são estudados na escola. É importante destacar que mesmo aqueles que disseram já ter estudado a disciplina, acrescentaram no questionário sócio-cultural que isso aconteceu há muitos anos e os conceitos estudados por eles podem já ter sido esquecidos. Esse faz parte das características epistemológicas dos alunos, bem como o fato de alguns terem interrompido os estudos por um tempo, pelos diversos motivos apresentados, o que os distanciou do ambiente e da rotina escolar, e conseqüentemente, do estudo desses conceitos.

Sob uma perspectiva ontológica, outra justificativa que reforça essa constatação é que esses alunos utilizaram características típicas do vocabulário cotidiano e critérios que baseiam-se no senso comum. Para Mortimer (2006), as ideias desses grupos “têm muito mais relação com um pensamento do senso comum, que apresenta uso indiscriminado de analogias, sem muito cuidado com seus resultados”. Ainda nessa perspectiva, devem basear a

conservação de massa ao adotar uma lógica de que “nada foi acrescentado ou retirado”, e não por compreenderem a composição do material, o que também faz parte do ponto de vista do senso comum. Isso quer dizer que as explicações que sugerem a conservação da massa são restritas, vagas, não apresentam argumentos científicos para tal.

4.3 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Os encontros seguintes foram correspondentes à intervenção pedagógica, onde a pesquisadora, que atuou como professora, conforme já explicado anteriormente, utilizou-se de 4 encontros, com aproximadamente 1h30min cada, para discutir as características dos materiais apresentadas pelos alunos, assim como as científicas. Com relação ao tempo utilizado para as aulas, o mesmo foi determinado pela pesquisadora com base no planejamento semestral da turma a fim de não prejudicar o andamento do mesmo e em aulas posteriores, sempre que pertinente, os conceitos trabalhados nesse momento foram retomados em outras discussões. O objetivo dessa intervenção pedagógica foi tratar do átomo e da composição da matéria sob a perspectiva do perfil conceitual, respeitando e discutindo as diversas ideias dentro do contexto dos alunos. As aulas, descritas a seguir, seguiram com atividades em grupo e participações orais dos alunos, e tratou da composição da matéria e das suas transformações de estado físico. O trabalho pedagógico buscou superar obstáculos epistemológicos (concepções sensorialistas) e ontológicos (negação da existência de espaços vazios entre as partículas) apresentados pelos alunos através da apresentação e discussão da visão atomista a respeito da composição da matéria.

No primeiro momento, buscou-se revelar a existência de uma multiplicidade de vozes na sala de aula, reflexo das diferentes ideias e representações apresentadas nas atividades. A professora iniciou uma discussão a respeito dos fenômenos presentes nas atividades iniciais e a participação dos alunos foi indispensável para revelar esse panorama. A docente fez a leitura em voz alta das questões e a cada questionamento foi aberto o espaço para que os alunos respondessem verbalmente. Por tratar-se do primeiro encontro discursivo, inicialmente alguns alunos mostraram-se tímidos com relação à participação oral, porém, no decorrer da aula todos acabaram participando em algum momento. Ao passo que os alunos argumentavam a respeito de seus pontos de vista, os outros concordavam ou complementavam e tentavam colaborar com as explicações ou com desenhos na lousa. Importante destacar que o aluno A12 classificado dentro da zona substancialista utilizou exemplos de materiais nos três estados

físicos para ilustrar suas explicações a cerca da forma e do volume definidos ou não, e o conceito de descontinuidade da matéria não foi considerado por nenhum aluno, o que esteve de acordo com o que foi apresentado nos questionários, nos quais todos apresentaram respostas condizentes com a ideia de a matéria ser contínua. Um ponto importante a ser destacado é o fato de muitos alunos alegarem não ter habilidade com desenhos. Houve uma certa resistência em os mesmos irem até a lousa fazerem suas representações e quando o faziam foi observada, em praticamente todos os desenhos, pouca simetria além da necessidade de uma explicação verbal para complementar o que se pretendia mostrar com a ilustração.

Na segunda aula, quando a docente tratou da composição da matéria, foi o momento de superar o obstáculo ontológico, ou seja, foi a discussão responsável por apresentar aos alunos as partículas e os espaços vazios que compõem a matéria. Foram apresentadas imagens de livros didáticos para representar os modelos científicos que explicam o atomismo. Com isso, buscou-se também auxiliar a superação do obstáculo epistemológico que envolve os critérios de análise dos materiais, bem como promover a capacidade de generalização de modelos baseados em fenômenos particulares, ou seja, a partir dos fenômenos abordados em sala, conseguir explicar outras situações a partir da mesma teoria. Como muitos não conseguiram compreender a existência de átomos na composição dos materiais, foi necessário explicar aos alunos o que são modelos científicos e para isso, a professora falou sobre outros modelos presentes em livros didáticos de ciências, como, por exemplo, as imagens que representam um vírus ou o interior das células.

Durante a terceira aula, os alunos foram instigados a relacionar os conhecimentos até aqui apresentados pela professora com as situações colocadas inicialmente nas atividades. Além disso, foi discutida a influência da temperatura na agitação das partículas e como ocorre a mudança de estado físico. Contextualizar foi fundamental nesse momento, pois permitiu que os próprios alunos conseguissem compreender como essas transformações ocorrem no seu cotidiano e trouxeram outros exemplos, o que enriqueceu a aula.

Na quarta e última aula, foi apresentado aos alunos uma representação do modelo atômico e discutido sobre a relação entre o átomo e a estrutura de cada estado físico. A explanação da professora começou com a apresentação de um cartaz contendo uma “linha do tempo”, a qual abordava a evolução dos modelos atômicos, desde o modelo da “bola de bilhar” Dalton até o da “nuvem eletrônica” de Schrodinger, cujas principais características foram discutidas à luz do seu contexto histórico e destacado que o modelo adotado pela Química para explicar a estrutura da matéria e as transformações que nela ocorrem é o

“planetário” de Rutherford-Bohr. Nesse momento, a participação dos alunos foi menor, ficaram bastante atentos e revelaram-se curiosos sobre a forma como os modelos evoluíram.

A intervenção pedagógica foi composta por momentos de muita interação entre os alunos, os quais questionaram, falaram e alguns até desenharam no quadro seus modelos para representar a matéria. Essa participação discente ativa foi fundamental para o processo de tomada de consciência dos mesmos sobre como pensam e como aprendem.

Diniz Jr, Silva e Amaral (2015) destacam que o perfil conceitual “pode se constituir em um forte subsídio para o trabalho na sala de aula, uma vez que possibilita a professores e estudantes a construção de uma visão holística sobre diversas formas de compreensão de conceitos, aplicadas a diferentes contextos”. É a partir dessa ampla visão sobre os indivíduos que o professor pensa e lança mão de estratégias pertinentes, condizentes com as situações apresentadas. Além disso, destacamos que alguns alunos apresentaram uma maior dificuldade no que diz respeito à compreensão das ideias científicas apresentadas pela professora, provavelmente porque, como afirma Mortimer (1997), as concepções prévias dos alunos podem apresentar resistência às novas abordagens, isso devido a muitas delas fazerem sentido em seu cotidiano imerso no senso comum.

4.4 AVALIAÇÃO FINAL

Após a intervenção pedagógica, aplicamos o Questionário 4 (Apêndice D), o qual foi elaborado com situações diferentes daquelas abordadas no Questionário 2. Os alunos tiveram novamente que explicar três fenômenos: (1) Uma criança pega uma bexiga numa festa de aniversário e a estoura. Explique o que acontece com a massa de gás em seu interior. (2) Represente com um desenho o que acontece com o gás da questão anterior. (3) Um líquido é colocado num recipiente dentro do congelador. Após algum tempo, nota-se que o mesmo congelou. Explique o que aconteceu com ele. (4) Represente com um desenho o que acontece com o líquido da questão anterior antes e depois do congelamento. (5) Se pensarmos em três materiais: um sólido, um líquido e um gasoso, qual deve ser mais fácil de armazenar e transportar? Explique. (6) Represente com um desenho o material que você escolheu na questão anterior.

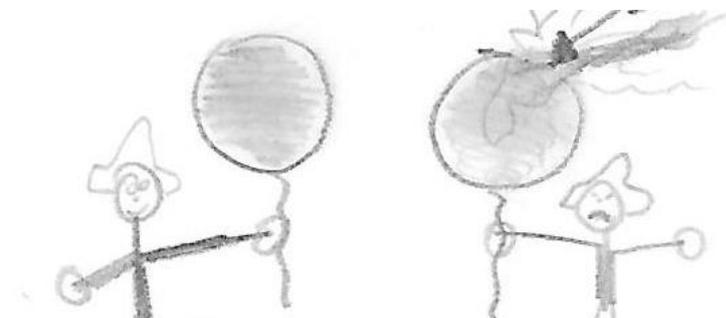
Mortimer (2006) considerou na fase final da sua análise que as explicações escritas são mais importantes que os desenhos, pelo fato de já ter havido contato dos alunos com a

nova linguagem, com os novos termos. Porém, optamos por continuar com a mesma linha de análise inicial, considerando escrita e representações. Acreditamos que faz-se importante considerar os diferentes tipos de linguagem utilizados pelos alunos para expor os seus conhecimentos, pois, dessa forma, o professor pode rever suas estratégias de ensino promovendo um diálogo cultural dos estudantes com a ciência (BAPTISTA, 2009).

Zona Substancialista 1

O primeiro grupo foi formado pelos alunos A3 e A10, os quais apresentaram ideias condizentes com a conservação da massa e a continuidade da matéria. A definição a respeito dos estados físicos desses alunos está baseada em forma e volume, o que caracteriza a zona substancialista. A10 explica o fenômeno da bexiga estourando como “a massa de ar sai do balão e vai para fora se misturando com o ar” – conservação da massa- porém, suas representações (Figuras 14 e 15) equivalem a ideia de continuidade da matéria, pois na Figura 14, o aluno preenche o balão pintando seu interior para representar o gás, e na Figura 15, ele representa o líquido com ondulações e o sólido com preenchimento.

Figura 14 – Representação final do estado gasoso pelo aluno A10.



Fonte: Recorte da atividade final do aluno A10.

Figura 15 – Representações finais dos estados líquido e sólido feitas pelo aluno A10.



Fonte: Recorte da atividade final do aluno A10.

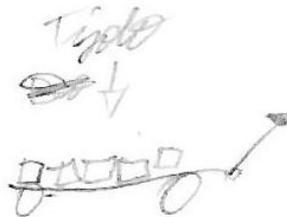
O aluno A3, por exemplo, explica que o material mais fácil de transportar é o sólido pois tem “própria forma”, argumento típico da visão substancialista e que é reforçada em suas representações (Figuras 16 e 17), onde a matéria aparece de forma contínua, nos desenhos do balão e dos tijolos a seguir, sem a representação das partículas.

Figura 16 – Representação final do estado gasoso pelo aluno A3.



Fonte: Recorte da atividade final do aluno A3.

Figura 17 – Representação final do estado sólido pelo aluno A3.

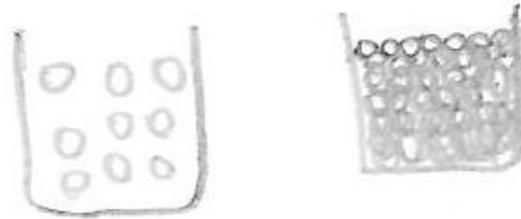


Fonte: Recorte da atividade final do aluno A3.

Zona Substancialista 2

O segundo grupo foi formado pelos alunos A2, A7, A11 e A12, enquadra-se também na zona substancialista, entretanto, diferente do primeiro grupo, com concepções de descontinuidade da matéria e conservação da massa. A representação da transformação do líquido para o sólido de A12 (Figura 18) mostra a diferença na organização das partículas em cada estado físico, que é observada através dos espaços vazios em cada caso. Para o líquido o aluno desenhou partículas mais afastadas e para o sólido as partículas aparecem mais próximas.

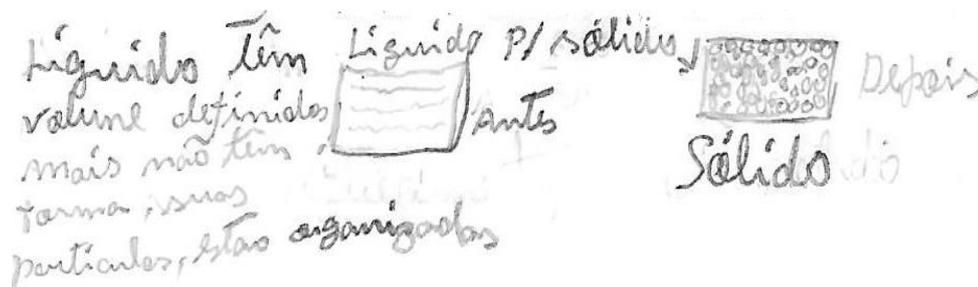
Figura 18 – Representação final dos estados líquido e sólido pelo aluno A12.



Fonte: Recorte da atividade final do aluno A12.

No caso de A2, ele explica que o sólido é mais fácil de transportar porque é “matéria fixa”, referindo-se, portanto, ao formato do material. Além disso, sua representação (Figura 19) para a mudança de estado vem acompanhada de uma explicação predominantemente substancialista, tratando da forma e do volume do material. Apesar de utilizar o termo “moléculas” em sua resposta, analisamos o conteúdo verbal e suas representações, logo, não o consideramos integrante da zona atomista pelo fato de sua definição para os estados físicos da matérias apresentarem fundamentos em forma e volume. Porém, o aluno não compõe o grupo anterior, Substancialista 1, porque o mesmo dá indícios de que considera a matéria como sendo descontínua, quando cita as moléculas em sua explicação e quando desenha o sólido com bolinhas.

Figura 19 – Representação final dos estados líquido e sólido pelo aluno A2.



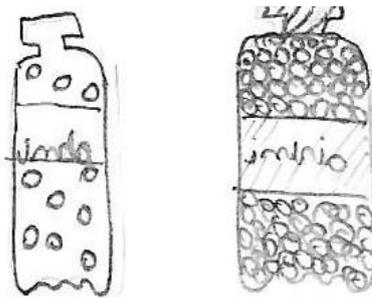
Fonte: Recorte da atividade final do aluno A2.

Zona Substancialista/Atomista

O terceiro grupo, formado pelos alunos A4, A6, A8 e A9, apresenta a descontinuidade da matéria, a conservação da massa e uma transição entre as zonas substancialista e atomista.

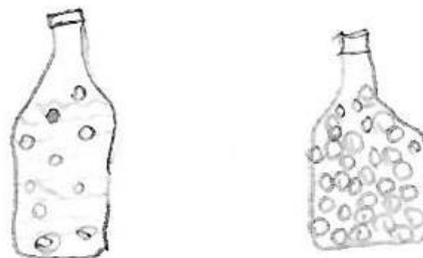
Nesse caso, as representações dos alunos são predominantemente atomistas, utilizando-se de partículas para representar a matéria com diferentes organizações para cada estado físico. Para ilustrar essa ideia, dispomos alguns desenhos dos discentes A8, A4 e A9 (Figuras 20, 21 e 22, respectivamente). As figuras a seguir mostram partículas mais próximas quando representam o estado sólido, um pouco mais afastadas quando representam o estado líquido e mais afastadas quando representam o estado gasoso. Embora na Figura 20 a garrafa de água no estado sólido apareça com uma quantidade de partículas maior, consideramos que o aluno fez um desenho maior da segunda garrafa e por isso precisou desenhar mais partículas para preencher o interior do recipiente. Essa consideração está sendo considerada com base nas observações feitas pela professora durante a intervenção pedagógica, quando inclusive muitos alunos confessaram não ter habilidade nem costume de desenhar.

Figura 20 – Representações finais dos estados líquido e sólido feitas pelo aluno A8.



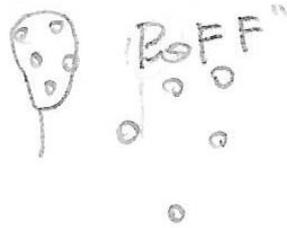
Fonte: Recorte da atividade final do aluno A8.

Figura 21 – Representações finais dos estados líquido e sólido feitas pelo aluno A4.



Fonte: Recorte da atividade final do aluno A4.

Figura 22 – Representação final do estado gasoso feita pelo aluno A9.



Fonte: Recorte da atividade final do aluno A4.

Em contrapartida, estes alunos apresentaram algumas explicações baseadas nas concepções substancialista, como, por exemplo, a do aluno A8, que explica o que acontece com a massa do gás quando a bexiga estoura afirmando que “ela se espalha, pois não tem forma nem volume definido”. Porém, sua representação para o mesmo fenômeno (Figura 23) é composta de partículas, de acordo com a ideia atomista da descontinuidade da matéria.

Figura 23 – Representação final do estado gasoso feita pelo aluno A8.

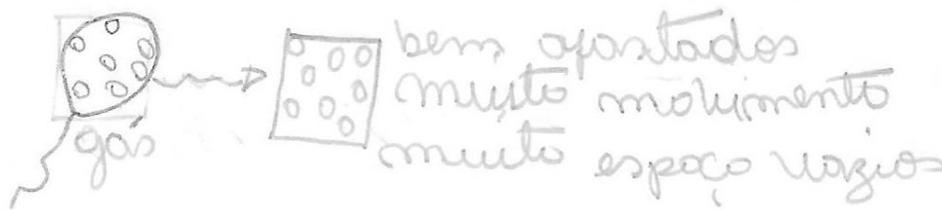


Fonte: Recorte da atividade final do aluno A8.

Zona Atomista

O último grupo foi composto pelos alunos A1 e A5, os quais explicaram as situações da atividade a partir da conservação da massa, descontinuidade da matéria e concepções atomistas em todas as respostas. Para o fenômeno da bexiga estourando, o aluno A1 explica que “o gás se espalhou, suas partículas estão bem desorganizadas e separadas”, ideia esta complementada com seu desenho (Figura 24). Faz-se importante lembrar da dificuldade dos alunos em representar suas ideias com desenhos e sua necessidade de complementá-los com palavras e/ou frases, conforme discutido na intervenção pedagógica.

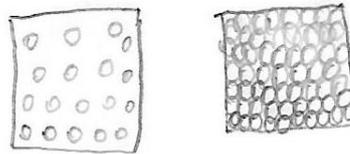
Figura 24 – Representação final do estado gasoso feita pelo aluno A1.



Fonte: Recorte da atividade final do aluno A1.

Para a segunda situação, o aluno A5 explica o congelamento do líquido como “ele ficou sólido, porque o líquido passou por um processo de solidificação e suas moléculas que não estavam tão juntas se aproximaram”. Essa explicação apresentou-se condizente com sua representação (Figura 25), a qual apresenta uma maior aproximação das partículas no estado sólido.

Figura 25 – Representações finais dos estados líquido e sólido feitas pelo aluno A5.

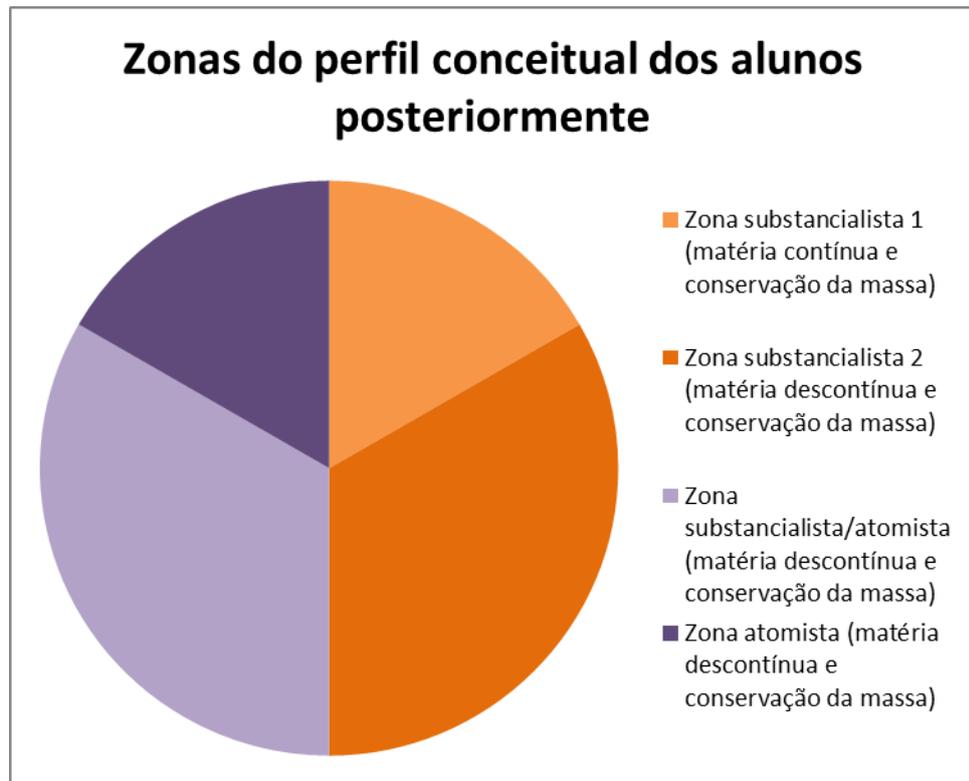


Fonte: Recorte da atividade final do aluno A5.

Para a última questão, esses alunos apresentaram respostas distintas: A1 defendeu que o líquido seria mais fácil de armazenar e transportar, já A5 considerou o material sólido. Embora as respostas tenham sido diferentes, o que nos chamou a atenção foi o fato de ambos convergirem do ponto de vista explicativo, pois basearam-se na organização das moléculas de cada material para fazer sua escolha.

A Figura 26 ilustra o mapeamento das zonas do perfil conceitual após a intervenção pedagógica.

Figura 26: Zonas do perfil conceitual dos alunos posteriormente.



Ao compararmos as zonas do perfil conceitual detectadas antes e ao final desse processo investigativo, notamos a permanência apenas da zona substancialista 1 (com continuidade da matéria e conservação da massa presente nas ideias dos alunos). Nessa zona estão 2 alunos (A3 e A10) e embora possa parecer que não houve um avanço por parte desses alunos, vale lembrar que ambos inicialmente estavam na zona realista 1 e 2 do perfil conceitual de matéria, respectivamente. A3, por exemplo, já havia estudado química, porém ainda assim, considerava, inicialmente, a ideia de não conservação da massa e a matéria como sendo algo contínuo. Nesse caso, notamos que o obstáculo referente à existência de espaços vazios não foi superado e revela ao professor a necessidade de continuar trabalhando essa ideia em aulas posteriores e incorporando e discutindo essas ideias a novos conceitos.

Todas as demais zonas do perfil consideraram a conservação da massa e a descontinuidade da matéria, o que revela um movimento em direção às características atomistas. Interessante que isso ficou mais evidente nas representações dos alunos que em suas explicações. Seguindo a linha de pensamento de Mendonça (2011), “Os artefatos não linguísticos devem ser compreendidos não apenas como facilitadores da visualização, mas como aspectos que caracterizam um modelo teórico (abstrato)”. Com isso, consideramos que

houve influência da memória (já que foram utilizadas imagens pela professora) e da compreensão por parte dos discentes com relação a utilização de modelos e o que eles significam.

As respostas de metade do público, 6 alunos (A4, A6, A8, A9, A1 e A5), aproximaram-se mais do modelo atomista, o qual não constava na análise anterior à intervenção pedagógica. Isso reflete a superação de obstáculos e compreensão de novos conceitos científicos. O objetivo das aulas foi justamente discutir essas características, apresentando uma nova forma de “ver” os materiais. A1, A4 e A5 já haviam estudado química, porém nas atividades iniciais apresentaram ideias puramente sensorialistas classificadas dentro da zona realista, o que pode ser resultado de esquecimento ou da não superação dos obstáculos epistemológico e ontológico. Como apenas 2 alunos (A1 e A5) alcançaram a linguagem científica sob a forma escrita e representativa em todas as situações do Questionário 4, isso nos fez refletir sobre o processo de construção ainda em andamento por parte dos outros 4 alunos (A4, A6, A8 e A9). A perspectiva é de que com o passar das aulas, o maior contato com a leitura de textos científicos e novas discussões a respeito dos conceitos trabalhados, esses e os demais alunos consigam incorporar mais conhecimentos a suas vidas.

Como utilizamos situações diferentes daquelas abordadas no início da investigação, podemos afirmar que houve uma evolução no que diz respeito à generalização do modelo, ou seja, a apresentação de novos fenômenos gerou uma perturbação em potencial, a qual precisou ser superada através da adoção de características específicas para explicar composições diferentes. Isso revelou-se não só com a explicação das situações, como também na representação de diferentes estados físicos, por meio da organização das partículas no desenho e de explicações complementares que destacaram as características expressas sob a forma não verbal.

Não abordamos durante as aulas a exigência de que eles “abandonassem as concepções realistas, sensorialistas e empiristas em favor das atomistas, mas, sim, que soubessem explicar aquelas usando essas” (MORTIMER, 2006). Ou seja, não buscamos uma ruptura de ideias, na qual eles deveriam esquecer suas concepções e considerar como corretas e válidas apenas aquelas apresentadas pela professora. Mas sim, propiciar um ambiente onde compreenda-se a variedade de ideias a respeito de algo e perceba-se que contextos diferentes exigem linguagens diferentes.

4.5 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

As entrevistas, conforme abordado na metodologia, foram realizadas ao final do período letivo com 3 alunos. Nossa única exigência para convidar os alunos para as entrevistas é que suas ideias estivessem em zonas diferentes, ou seja, cada um deveria estar numa zona do perfil conceitual diferente em cada caso. Então, os 3 alunos que se dispuseram a participar são: A2 (que inicialmente encontrava-se na zona Realista 1 e ao final, na zona Substancialista 2), A6 (que inicialmente encontrava-se na zona Realista 2 e ao final, na zona Substancialista/atomista) e A1 (que inicialmente encontrava-se na zona Realista 1 e ao final, na zona Atomista). As entrevistas foram transcritas e estão apresentadas e discutidas a seguir. Utilizamos informações já coletadas em atividades discutidas anteriormente para complementar a análise das respostas das entrevistas.

Entrevista 01: Aluno A2

- Você percebeu diferença entre as ideias que você tinha a respeito dos materiais antes das aulas e agora?

- Sim. Eu percebi que a química, ela é um desenvolvimento de estudo muito bom porque coisas que eu não conhecia e então passei a conhecer no estudo, avaliar, porque a química tem várias fórmulas e eu fui me proporcionando a aprender cada vez mais pra poder estar interagindo aí nos estudos.

- O senhor já tinha estudado química?

- Não nunca tinha estudado química.

- Como foi a linguagem adotada durante as aulas de química? Você acha que foi uma linguagem complicada, que tinha muita coisa nova?

- Não, eu entendi muito bem, não foi difícil, é a base da gente prestar a atenção e ficar ligado no conteúdo que a gente tá interessado em aprender.

- Durante as aulas o senhor percebeu algo que tenha a ver com seu dia a dia?

- Também... faz parte, porque também... como eu trabalho na parte de pintura de residência e outras coisas...carros, faz parte da química também, a tinta e outros materiais, o solvente e etc...faz parte da química também.

- Você percebe diferença entre a linguagem usada em casa e a usada na escola pra responder questões e dar explicações?

- Sim. Tem porque... é... é uma linguagem madura nas aulas, é uma questão da pessoa estar atenta, observar, e em casa ou na rua, a gente tem outros termos diferentes assim, porque é vamos supor...dentro da aula é diferente porque tem que se aprender, entender, ouvir e ficar atento, e lá fora a gente tem uma linguagem com as pessoas normal.

- O que mudou na forma como o senhor respondeu o primeiro e o último questionário?

- É aí teve diferença assim... aí tem a parte do sólido e do líquido e tem a parte das “molecas” que elas se junta e se afasta... sobre a questão do líquido, sobre a questão do gasoso, sobre a questão do sólido, então é... a água, o gás, o ar...tudo faz parte do conteúdo da aula.

- Quando a professora propõe problemas ou situações em sala de aula, você acha que todos os seus colegas respondem da mesma forma?

- É assim, cada um tem um pensamento diferente. Porque é assim, mesmo que não haver todos naqueles mesmo sentido de responder de uma tal forma, sempre alguém vai errar mas a professora vai estar ali para corrigir.

- Mas o senhor acha que cada um responde diferente assim por quê?

- Devido o aspecto de ver o dever ou às vezes não ter entendido ou prestado atenção, aí a professora vai, mais uma vez com a paciência dela, que essa professora é excelente e aí ela faz com que o aluno chegue aquele determinado conteúdo.

- Então o senhor acha que uma pessoa responder diferente da outra é só uma questão de prestar atenção?

- É.

- Ter estudado química trouxe alguma mudança na sua vida ou na sua visão sobre o dia a dia?

- Sim. Tem mudado porque vai ser um avanço a frente, adiante, mais tarde eu posso chegar numa faculdade e talvez trabalhar num laboratório químico ou outras coisas assim.

De acordo com o questionário sócio-cultural, A2 possui 56 anos de idade, é o aluno que possui idade mais avançada na turma. É casado, tem 5 filhos e trabalha como pedreiro e com outros serviços temporários. Nunca estudou química e considera um sonho o retorno aos estudos, bem como almeja um futuro melhor a partir da Educação de Jovens e Adultos.

No primeiro questionamento, o aluno A2 forneceu uma resposta um tanto incoerente com o questionamento, já que a pergunta tratou dos materiais e o aluno falou sobre a química de uma forma geral, mas alguns pontos precisam ser analisados. Ele considera que a química é um “*desenvolvimento de estudo muito bom*”, o que pode revelar que o mesmo a considera como uma ciência desenvolvida ou em desenvolvimento, e justifica isso pelo fato de a mesma permitir que ele amplie sua visão a respeito de tudo a sua volta. Nesse mesmo questionamento o aluno revela sua satisfação em se permitir interagir e aprender, o que nos parece coerente com o fato de o mesmo considerar um sonho estar estudando novamente.

A seguir o aluno confirma nunca ter estudado química antes. No questionamento seguinte, ele diz que a linguagem adotada nas aulas foi de fácil compreensão, que ele entendeu “muito bem” e que foi necessário prestar atenção “*no conteúdo que a gente tá interessado em aprender*”. Isso nos leva a considerar que alguns conceitos interessaram ao aluno e que foram abordados de tal forma que foi de fácil entendimento para ele.

O quarto questionamento buscou uma relação da química discutida em sala de aula com o cotidiano dos alunos. A2 diz que tem a ver com seu trabalho, pois ele também trabalha de forma esporádica com pinturas de residências e carros e foi capaz de relacionar os materiais utilizados no serviço com aqueles discutidos durante as aulas. Nesse caso, o aluno referiu-se especificamente ao estudo da química orgânica, que ocorreu no fim do semestre, quando tratamos de polímeros em nosso cotidiano: tintas, borrachas, pneus.

O questionamento seguinte investiga a percepção do aluno a cerca das diferentes linguagens adotadas nos diversos contextos. A2 afirma que há diferença entre a linguagem usada na escola e aquela usada em casa, na rua. Segundo ele, a primeira é mais “*madura*”, que o ambiente exige atenção, observação, refletindo num ambiente mais formal, onde tem-se contato com uma linguagem mais elaborada, já em casa ou na rua é adotada uma linguagem com termos diferentes e que ele chamou de “*normal*”, que é aquela baseada no senso comum.

Em seguida, o aluno responde sobre uma comparação entre suas respostas no primeiro e no último questionário. Mais uma vez ele apresenta dificuldade em apresentar uma resposta

mais focada na pergunta, mas traz termos que foram discutidos e inclusive um deles é pronunciado de forma equivocada, pois quando fala “*molecas*”, de acordo com o contexto de sua resposta, ele refere-se a “*moléculas*”. Tais incoerências nas falas e dificuldades de expressar as ideias pode estar relacionado à falta do hábito de leitura e ao longo período de tempo afastado da escola, já que ambos os fatores podem contribuir com o aumento do vocabulário, contato com linguagem mais formal e desenvolvimento de habilidades como escrita e leitura.

Sobre a diversidade de ideias, o aluno afirma que “*cada um tem um pensamento diferente*”. Ao fazer essa colocação, A2 traz em sua fala que há várias formas de pensar, de enxergar o mundo. Ainda nesse sentido, ele explica que os alunos respondem diferente um do outro por “*não ter entendido ou prestado atenção*”, e continua sua fala, dizendo que caso alguém cometa um erro a professora está ali para corrigir, o que sinaliza o pensamento de que a professora detém um conhecimento correto e que os alunos precisam aprendê-lo. Esses aspectos caracterizam uma impregnação da concepção de ensino tradicional nesse aluno, representado por aulas sem ou com pouca interação, que o professor detem o conhecimento considerado “superior” ou mais importante e que os alunos pouco ou nada sabem e precisam ouvir calados para “aprender”.

Para encerrar, A2 diz considerar que ter estudado química representa um avanço em sua vida e faz planos de cursar uma graduação ou trabalhar na área, porém, sua fala restringe esse “avanço” apenas à área profissional. Apesar disso, A2 nos revela uma mudança em suas perspectivas, além do aspecto profissional, pois vislumbra possibilidades de formação e empregabilidade a partir da ciência.

Entrevista 02: Aluno A6

- Você percebeu diferença entre as ideias que você tinha a respeito dos materiais antes das aulas e agora?

- *Sim.*

- Que tipo de diferença?

- *A diferença foi depois da explicação da sala de aula, que a gente pensava que era de uma forma, mas quando foi ver na teoria... totalmente diferente. Tipo o sólido, nunca, assim,*

passou pelo meu imaginar que era, que era moléculas, partículas miúdas que se tornassem no que a gente pode ver grande. Dessa maneira.

- Muito bem. Como foi a linguagem adotada durante as aulas de química? Você acha que foi uma linguagem complicada, que tinha muita coisa nova?

- Não. No começo pra quem nunca estudou tinha coisas novas. Mas aí ao passar... ao ouvir a explicação, se tornou coisas mais fáceis de se entender, que eu pensei que era dificultoso mas, achei a parte boa que não foi muito trabalhoso pra entender.

- Você já tinha estudado química antes?

- Não. Primeira vez.

- Você percebe diferença entre a linguagem usada em casa e a que a gente usa na química?

- Sim, tem diferença.

Que tipo de diferença?

- Que tipo de diferença? Hum... No modo de falar das químicas, tipo o sólido, o gasoso... da... do líquido. São formas totalmente diferentes, a escrita aqui é de uma maneira que na verdade é outra, de outro jeito. Tipo, quando se passa do líquido pra o sólido é quando ele fica numa temperatura mais baixa, que aí se torna uma coisa sólida.

- E se você fosse falar isso em casa, você falaria diferente?

- Falaria. Ia dizer: bote a água no congelador que vai virar uma pedra de gelo. (risos)

- Olhe, no questionário inicial você fez alguns desenhos assim, que você representava o sólido pintando tudo e o líquido também. Depois você começou a representar com umas bolinhas. O que significam essas bolinhas?

- As bolinhas significa as partículas, que quando é sólido elas ficam mais juntas. Quando passa pro...pro líquido, elas ficam um pouco mais espalhadinhas, mais soltas, e no gasoso elas ficam mais afastadas ainda.

- E você acha que isso tem a ver com sua aprendizagem? Você ter mudado a sua forma de pensar?

- Sim. Tem.

- Quando a professora propõe problemas ou situações em sala de aula, você acha que todos os seus colegas respondem da mesma forma?

- Não. Cada quem tem um modo de pensar diferente.

- Você conseguiu perceber isso durante as aulas?

- *Sim. Em algumas sim.*

- E o que você acha que faz com que cada um pense de um modo diferente.

- *O modo que a pessoa consegue entender mais o assunto. Vai de acordo com isso. Tem uns que pensam mais, tem uns que pensam menos. Tipo uns que entende a explicação mais rápido e outros demora mais para entender, aí tem essa questão de uns responder mais rápido e outros não.*

- Você acha que tem mais alguma coisa que pode influenciar nisso?

- *É isso. Vai de acordo como cada um consegue entender.*

- Ter estudado química trouxe alguma mudança na sua vida ou na sua visão sobre o dia a dia?

- *Sim. Sobre a reciclagem, que a gente pode estar reciclando os materiais, pra fazer outra utilização no dia a dia, como usar pra fazer artesanato.*

De acordo com o questionário sócio-cultural, o aluno A6 possui 29 anos de idade, é solteiro, sem filhos. Quando respondeu ao questionário, ele não trabalhava, porém algumas semanas depois, o aluno começou a comercializar lanche numa praça da cidade. Nunca havia estudado química, já teve que deixar os estudos por conta de trabalho e matriculou-se na EJA buscando finalizá-los.

No primeiro questionamento, A6 revela que nunca havia imaginado que os materiais fossem compostos por partículas, que essa é a diferença entre o que ele sabia antes e o que aprendeu ao estudar a teoria em sala de aula. Ao falar “*nunca, assim, passou pelo meu imaginar*”, condiz com o fato de o aluno nunca ter estudado química, pois não haviam conhecimentos prévios a respeito da composição da matéria, apenas ideias do senso comum, com cunho sensorialista.

Sobre a linguagem adotada nas aulas, A6 diz que “*No começo pra quem nunca estudou tinha coisas novas*”, o que revela o contato com um novo vocabulário, com os termos e conceitos que compõem a visão atomista a respeito da composição da matéria, a linguagem científica, apresentada pela professora. Continua sua fala dizendo “*ao ouvir a explicação, se tornou coisas mais fáceis de se entender*”, que é o objetivo da linguagem adotada pela professora, com base na teoria do perfil conceitual, contextualizada e que respeite as diversas ideias.

O aluno confirma que nunca havia estudado química. Em seguida, ele afirma que há diferença entre a linguagem adotada em sala de aula e aquela usada em outros espaços mais

informais. Diz que a química tem uma outra maneira de falar e escrever, diferente da que ele está habituado. Ele exemplifica explicando como um material líquido muda seu estado físico para sólido, utilizando a diminuição da temperatura como argumento, e ao ser questionado sobre como isso seria pronunciado em sua residência, o mesmo respondeu “*bote a água no congelador que vai virar uma pedra de gelo*”. Uso da linguagem adequada ao contexto, de acordo com as exigências de cada espaço, é característica típica da abordagem dos perfis conceituais.

No questionamento seguinte, A6 explica que nas atividades escritas feitas em sala de aula “*As bolinhas significa as partículas*”, e continua sua fala contando sobre a organização dessas e as mudanças de estado físico. Segundo A6, esse conhecimento estabeleceu-se após as aulas, que faz parte do seu aprendizado.

O questionamento seguinte revelou que A6 é capaz de perceber os diferentes pensamentos que emergiram nas discussões em sala de aula, ao afirmar que “*Cada quem tem um modo de pensar diferente*”. Segundo o aluno, essa diversidade ocorre porque “*Vai de acordo como cada um consegue entender*”, e, que é explicada através dos aspectos epistemológicos e ontológicos de cada indivíduo.

Por fim, a reciclagem aparece na fala do aluno A6 como um tema que chamou sua atenção durante as aulas. Segundo ele, a partir dessa prática é possível até fazer artesanato. O aluno não trabalha com artesanato, porém em algumas atividades manuais em sala de aula ele mostrou-se sempre muito interessado e com muita dedicação.

Entrevista 03: Aluno A1

- Você percebeu diferença entre as ideias que você tinha a respeito dos materiais antes das aulas e agora?

- *Sim. Eu aprendi que os materiais são formados por partículas, que essas partículas são organizadas em formas diferentes e antes eu não tinha esse conhecimento. Já tinha estudado química há 17 anos atrás, e a química ao passar do tempo trouxe coisas novas melhores pra nós, pra nossos esclarecimentos, e... é isso.*

- Como foi a linguagem adotada durante as aulas de química? Você acha que foi uma linguagem complicada, que tinha muita coisa nova?

- *Foi... não foi difícil, nem tão fácil. Mas, com atenção deu pra entender direitinho e melhorar o nosso dia a dia, nosso cotidiano. Tiveram várias palavras novas que não era do meu conhecimento, inclusive na tabela periódica.*

- Você percebe diferença entre a linguagem usada em casa e a que a gente usa na química?

- Com certeza. Em casa a gente fica mais a vontade e aqui na sala de aula, na prática, a gente tem que trabalhar com palavras... é... mais avançadas, mas que nos traz aprendizagem melhor pra o nosso dia a dia. Mas que tem diferença tem sim.

- No questionário inicial você foi explicar o fenômeno da seringa dizendo apenas que o ar tinha diminuído, Já no segundo, a sua resposta mudou quando você foi explicar o que aconteceu com o gás da bexiga, você foi explicar que ele se espalhou, que suas partículas estão desorganizadas, afastadas... Eu queria saber o que foi que mudou no seu entendimento ou na sua aprendizagem pra você ter modificado assim sua resposta?

- Então, nesse meio tempo, assistindo mais aulas, passei a ter mais conhecimento e esse é o motivo da mudança do meu questionário. Porque antes eu imaginava que o ar só diminuía e depois ao assistir as aulas fui entendendo e aprendendo novas técnicas, novas teorias, que cheguei a essa conclusão, é, das partículas ... bem organizadas, afastadas, muito movimentadas, pouco espaços vazios... essas coisas todas.

- Quando a professora propõe problemas ou situações em sala de aula, você acha que todos os seus colegas respondem da mesma forma?

-Não. Até então somos pessoas diferentes, com tipos de vidas diferentes, com rotinas diferentes, e cada uma tem sua personalidade, suas próprias respostas.

- Ter estudado química trouxe alguma mudança na sua vida ou na sua visão sobre o dia a dia?

- Sim, com certeza. Pois então passei a prestar mais atenção nos rótulos dos produtos e passei a ter mais cuidado com o meio ambiente... ver as consequências que os produtos perigosos trazem pra nossas vidas, e, é... como já falei ter mais cuidados... e muitas coisas que aprendemos em sala de aula colocamos em prática no nosso dia a dia.

De acordo com o questionário sócio-cultural, o aluno A1 é uma mulher de 36 anos de idade, casada, mãe de 2 filhos e dona de casa. Deixou os estudos por conta do nascimento dos filhos, disse que estudou química há 18 anos e que tem o hábito de ler romances e assistir programas religiosos, séries e novelas. Segundo A1, a matrícula na EJA teve como objetivo a conclusão do ensino médio e durante esse período de estudos considera como contribuições do retorno aos estudos nessa modalidade as amizades feitas, a aprovação a cada etapa e o que chamou de “refrescada na memória”.

No primeiro questionamento, A1 diz que aprendeu que os materiais são compostos por partículas, e que estas são organizadas de formas diferentes. Complementa a resposta afirmando que estudou química há muitos anos e que essa ciência vêm se modificando e

trazendo contribuições a nossas vidas, pois segundo A1 *“a química ao passar do tempo trouxe coisas novas melhores pra nós, pra nossos esclarecimentos”*.

A pergunta seguinte tratou da linguagem adotada em sala de aula, sobre as dificuldades. Segundo A1, houve uma certa dificuldade por ter sido apresentado *“palavras novas que não era do meu conhecimento”*, mas que *“com atenção deu pra entender direitinho e melhorar o nosso dia a dia, nosso cotidiano”*. Isso revela que seu vocabulário foi ampliado com os termos discutidos em sala de aula e que a aluna consegue associá-los em situações cotidianas. Ainda sobre esse tema, A1 afirma que em casa *“a gente fica mais a vontade”* para conversar e falar sobre os fenômenos de uma forma geral, já na escola, acabamos por utilizar o que foi adjetivado como palavras mais *“avançadas”*, ao referir-se aos termos científicos. Mais uma vez, nota-se que foi compreendida a necessidade de diferentes formas de linguagem a depender do ambiente ou contexto.

Sobre a mudança em suas respostas aos questionários, A1 afirma que aos assistir as aulas foi aprendendo coisas novas, passou a *“ter mais conhecimento”*, ou seja, o conhecimento baseado apenas no senso comum que apresentava foi enriquecido agora com a visão científica, não no sentido de *“ser melhor”*, mas no sentido de ampliação cognitiva. Isso é percebido na sua fala quando diz que *“antes eu imaginava”* e após as aulas, diz que *“cheguei a essa conclusão”*, ou seja, houve discussões e atividades que apresentaram argumentos e plausibilidade suficientes para que o aluno reconstruísse seus conceitos.

A pergunta seguinte interroga sobre a existência ou não de diferentes formas de pensar. A1 responde que *“somos pessoas diferentes, com tipos de vidas diferentes, com rotinas diferentes, e cada uma tem sua personalidade, suas próprias respostas”* e traz nessa afirmativa um aspecto fundamental para o desenvolvimento da teoria do perfil conceitual: o fato de que o pensamento é resultado de apropriações culturais, que cada indivíduo possui experiências vivenciadas de forma única e com isso, diferentes formas de ver o mundo e interpretá-lo.

A resposta ao último questionamento revela o que despertou sua atenção na química e que tem relação com seu cotidiano. A1 aborda a leitura dos rótulos dos produtos industrializados, no sentido de ter mais atenção a partir de agora, até para estar consciente dos riscos que os mesmos podem trazer para si. Além disso, destaca o desenvolvimento de uma consciência ambiental e finaliza afirmando que *“muitas coisas que aprendemos em sala de*

aula colocamos em prática no nosso dia a dia”, o que revela a percepção da química em vários materiais, situações ou fenômenos cotidianos.

As respostas às entrevistas nos revelam aspectos interessantes a serem discutidos. Assim como nas atividades escritas, as participações orais e as entrevistas revelaram um vocabulário ainda “tímido” e com frases incompletas em muitos casos. Porém, nota-se a utilização de alguns dos termos trabalhados em sala de aula, como, por exemplo, “partículas”, “rótulos”, “mudança de estado físico” e “reciclagem”.

Para os três alunos entrevistados, observou-se mudança na percepção a respeito dos materiais e sua composição após a intervenção pedagógica, o que reforça a constatação inicial, feita através dos questionários, de migração da zona do perfil conceitual em que encontravam-se.

Faz-se importante destacar no discurso dos três alunos que eles perceberam que há diferentes linguagens e diferentes formas de explicar um determinado fenômeno, segundo Mortimer (2006, p.109) “O desenvolvimento paralelo de idéias resulta em explicações alternativas, que podem ser empregadas quando e onde for mais apropriado”. Suas falas também revelaram que as ideias anteriores (senso comum) convivem com as novas ideias (científicas) e que as mesmas são utilizadas de acordo com a situação e contexto.

De acordo com as respostas de todos os alunos participantes das entrevistas, há diferença na forma de pensar de cada pessoa, e segundo eles, isso varia de acordo com a forma de “ver”, de pensar de cada um. De acordo com a teoria adotada na presente pesquisa isso é fundamental, já que, segundo Mortimer (2006, p. 80), a noção de perfil conceitual “é fortemente influenciada pelas experiências distintas de cada indivíduo”, o que está ainda mais enfatizado na fala do aluno A1, quando o mesmo fala em “tipos de vidas diferentes”, o que está relacionado à diferentes realidades.

Os alunos entrevistados representam três indivíduos com vivências e histórias diferentes e que apresentaram visões singulares a respeito da química. Cada um lembrou e relacionou a química a algo presente em seu cotidiano e que despertou seu interesse. Com relação à investigação desse trabalho, isso nos revela a diversidade de pensamentos, visões, vocabulários, representações e concepções de mundo. Esse levantamento é fundamental para o professor que trabalha com o perfil conceitual pois contribui para que o mesmo conheça os

interesses de sua turma e proponha atividades e leituras condizentes com suas realidades e que sejam proveitosas por parte dos alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou investigar quais zonas do perfil conceitual encontram-se os alunos da Educação de Jovens e Adultos de uma escola da Rede Estadual de Ensino de Aracaju em relação à sua concepção atomística. Com base na Teoria do Perfil Conceitual de Eduardo Fleury Mortimer, investigamos a visão de indivíduos com vivências e experiências de vida diferentes, a fim de analisar as características epistemológicas e ontológicas que possivelmente influenciaram em suas construções mentais a respeito da composição da matéria.

O questionário sócio-cultural nos permitiu compreender as inúmeras responsabilidades dos alunos da EJA, faixa etária, hábitos de leitura, tempo longe dos estudos e o pouco tempo para estudar fora do ambiente escolar, o que, por um lado, limita seu contato com os conhecimentos escolares, mas por outro, suas vivências podem representar ricos conhecimentos a serem discutidos em sala de aula.

Com relação às atividades voltadas à coleta de dados sobre os conceitos em questão (Questionários 2, 3 e 4), constatamos que inicialmente as ideias provenientes do senso comum norteavam as concepções dos alunos a respeito da composição da matéria e que o fato de a maioria nunca ter estudado a disciplina Química pode estar estritamente ligado a ausência de respostas na zona atomista na qual eles teriam que tratar de aspectos intrínsecos à matéria que geralmente são estudados na escola. É importante destacar que mesmo aqueles que disseram já ter estudado a disciplina o fizeram há muito tempo o que os distanciou do ambiente e da rotina escolar e que, por este motivo, os conteúdos podem já ter sido esquecidos ou não terem sido abordados à época. Isto, portanto, compõem as características epistemológicas dos alunos.

Sob uma perspectiva ontológica, constatamos nos questionários iniciais que os alunos utilizaram características típicas do vocabulário cotidiano e de critérios baseados no senso comum. Isso pôde ser observado no fato deles ancorarem a conservação de massa (nos casos em que isso foi considerado) na lógica de que “nada foi acrescentado ou retirado”, e não por terem compreendido a composição do material, o que também faz parte do ponto de vista do senso comum.

Durante a intervenção pedagógica, a diversidade de pontos de vista dos alunos esteve em evidência, bem como a alternância entre a linguagem cotidiana e científica. Os resultados

observados durante as aulas e na atividade posterior revelaram uma evolução conceitual refletida na mudança de perfil conceitual por parte da maioria dos alunos. Metade dos alunos alcançou as ideias atomistas a respeito da matéria, apresentando os aspectos relacionados à descontinuidade da mesma, à conservação da massa e à definição dos estados físicos a partir da organização das partículas que os compõem, o que representa um longo percurso percorrido em suas construções cognitivas. O interessante é que isso ficou mais evidente nas representações dos alunos que em suas próprias explicações. Com isso, consideramos a dificuldade em construir frases elaboradas, entretanto, nota-se uma compreensão por parte dos discentes com relação a utilização de modelos e o que eles significam.

No questionário final, a utilização de situações diferentes daquelas abordadas no início da coleta de dados revelou a capacidade de generalização do modelo por parte dos alunos. Isso porque essa perturbação gerada precisou ser superada através da adoção de características específicas para explicar composições diferentes, ou seja, os conceitos discutidos nas situações apresentadas anteriormente foram utilizados para explicar novas situações com a mesma linha de raciocínio. Essa capacidade ficou clara não só com a explicação das situações, mas também na representação de diferentes estados físicos por meio da organização das partículas no desenho e de explicações complementares que destacaram as características expressas sob a forma não verbal.

As entrevistas nos forneceram informações importantes, não mais para detectar em qual perfil conceitual o aluno encontra-se, mas, para emergir características complementares àquelas já discutidas. Os alunos entrevistados apresentaram aspectos condizentes com as ideias que compõem a teoria do perfil conceitual: perceberam que há diferentes linguagens e diferentes formas de explicar um determinado fenômeno; suas ideias anteriores (senso comum) convivem com as novas ideias (científicas) e que as mesmas são utilizadas de acordo com a situação e contexto; e, cada um possui uma forma diferente de ver o mundo. O desenvolvimento dessas habilidades e percepções foi possível graças a um trabalho pedagógico pautado na teoria abordada, o qual teve continuidade durante todo o semestre letivo.

Por fim, a teoria abordada nesse trabalho permitiu a verificação e o respeito à diversidade de ideias apresentadas pelos alunos, bem como as diferentes formas de associar os conceitos químicos ao cotidiano deles. Enquanto pesquisadora, essa teoria se mostrou bastante plausível e consistente para explicar diferentes formas de pensar das pessoas diante de um mesmo fenômeno. Além disso, despertou na pesquisadora o interesse em aprofundar esse

estudo com outros alunos e com outras ferramentas de coleta de dados. Enquanto professora a teoria me possibilitou conhecer melhor os alunos, planejar e utilizar metodologias que sejam pertinentes para alcançar meus objetivos educacionais. Em suma, os resultados obtidos nesse trabalho representam dados relevantes para o cenário da pesquisa educacional a respeito do perfil conceitual do público da Educação de Jovens e Adultos em Sergipe. A partir desse escrito, a pesquisadora planeja continuar a investigar esse público tanto nesse quanto em outros conteúdos químicos, destacando a pretensão de elaborar as perguntas de forma mais contextualizada e direcionada ao cotidiano dos alunos, a fim de obter resultados ainda mais claros.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. O. **O perfil conceitual de calor e sua utilização por comunidades situadas**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.
- BAPTISTA, G. C. S. Os desenhos como instrumento para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de ciências: um estudo de caso. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Florianópolis, 2009.
- BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BORGES, L. P. C. Reflexões necessárias sobre a educação de jovens e adultos: perspectivas, desafios e possibilidades. **Espaço do currículo**. V 2, nº. 1, p. 137-155, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, 2013.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9.394/96 de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 03/2010, de 15 de junho de 2010**. Institui as Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília, 2010.
- CHAGAS, J. A. S. **Investigando o processo de transposição didática externa**: o conceito de transformação química em livros didáticos. Pernambuco, 2009. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco, 2009.
- DINIZ Jr, A. I.; SILVA, J. R. R. T.; AMARAL, E. M. R. Zonas do perfil conceitual de calor que emergem na fala de professores de química. **Química Nova na Escola**. Vol. 37, nº Especial 1, p. 55-67, 2015.
- FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 14ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 25ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- GREENBERG, A. **Uma breve história da química: da alquimia as ciências moleculares**. São Paulo: Editora Blucher, 2009.
- IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. 2018. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101576_informativo.pdf Acesso em 22 de novembro de 2018.
- JAPIASSU, H. **Introdução ao pensamento epistemológico**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1934.
- LAFFIN, M. H. **Educação de Jovens e Adultos na Diversidade**. Livro 1. Florianópolis: NUP. 1. ed. v. 500, 200p, 2009.

MARTINS, A. F. P. Algumas contribuições da epistemologia de Gaston Bachelard à pesquisa em ensino de ciências. In: **Encontro De Pesquisa Em Ensino De Física**. Londrina, 2006.

MENDES, R. M.; AMARAL, F. A.; SILVEIRA, H. E. O ensino de química na educação de jovens e adultos – um olhar para os sujeitos da aprendizagem. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, São Paulo. 2011. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0976-1.pdf> Acessado em 10 de fevereiro de 2018.

MENDONÇA, P. C. C. **Influências de atividades de modelagem na qualidade dos argumentos de estudantes de química do ensino médio**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 2º edição. Ijuí: editora Unijuí, 2014.

MORTIMER, E. F. Conceptual Change or Conceptual Profile Change? **Science & Education** v. 4, p. 267-285, 1995.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciência: para onde vamos? **Investigações em ensino de ciências**. v. 1(1), p. 20-39, 1996.

MORTIMER, E. F. Para além das fronteiras da química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de química. **Química Nova** 20(2), 1997.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**. 23(2). 2000.

MORTIMER, E. F., SCOTT, P., EL-HANI, C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, Santa Catarina. 2009.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H.; EL-HANI, C. N. The Heterogeneity of Discourse in Science Classrooms: The Conceptual Profile Approach. In: Barry J. Fraser; Kenneth G. Tobin; Campbell J. McRobbie. (Org.). **Second International Handbook of Science Education**. 1ed. Dordrecht: Springer, v. 1, p. 231-246, 2012.

OLIVEIRA, M. K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. Trabalho apresentado na **XXII Reunião Anual da ANPEd**, Caxambu, Minas Gerais. 1999.

ORTIZ, M. F. A. **Educação de Jovens e Adultos: um estudo do nível operatório dos alunos**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2002.

REIS, J. M. C.; KIOURANIS, N. M. M.; SILVEIRA, M. P. Um olhar para o conceito de átomo: contribuições da epistemologia de Bachelard. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Florianópolis, v. 10, n. 1, p 3-26, 2017.

REZENDE, M. A. **Os saberes dos professores da educação de jovens e adultos: o percurso de uma professora.** Dourados, MS: editora da UFGD, 2008.

RIBEIRO, A. J. Elaborando um perfil conceitual de equação: desdobramentos para o ensino e a aprendizagem de matemática. **Ciência e educação**, v. 19, nº. 1, p 55-71, 2013.

RIBEIRO, V. M.; CATELLI Jr, R.; HADDAD, S. (Org). **A avaliação da EJA no Brasil: insumos, processos, resultados.** Núcleo de estudos Educação de Jovens e Adultos. Série documental, relatos de pesquisa 39. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2015.

SANTOS, J. P. M.; PAIXÃO, M. F. M. O desenho no ensino de química: uma análise através das concepções e perspectivas dos estudantes do ensino médio. **XI Seminário do Programa de Pós-graduação em Desenho, Cultura e Interatividade.** p. 314-325, 2015.

SILVA, J. R. R. T.; AMARAL, E. M. R. Proposta de um perfil conceitual para substância. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências.** v. 13, nº 3, p. 53-72, 2013.

SILVA Jr, A. de J.; WARTHA, E. J. Experimentação e a superação dos obstáculos epistemológicos no processo de compreensão da estrutura da matéria. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.2, n.2, p. 144-154, 2011.

APÊNDICE A – Questionário 1**Questionário sócio-cultural**

1. Qual a sua idade? _____
2. É solteiro(a), namora ou é casado(a)? _____
3. Tem filhos? () NÃO () SIM Quantos? _____
4. Quantas e quais pessoas moram na mesma casa que você?

5. Você trabalha? () SIM () NÃO
6. Seu trabalho é remunerado? () SIM () NÃO
7. Você trabalha fazendo o que? _____
8. Quantas horas por dia você passa trabalhando? _____
9. Em algum momento da vida você precisou parar de estudar? Se sim, porquê?

10. O que o motivou a se matricular na EJA?

11. Você já estudou Química alguma vez? Gostou? Conte o que achou.

12. O que você costuma ler e assistir?

13. Você tem acesso à internet? Por meio de qual aparelho?

14. Quais contribuições você acha que a EJA pode trazer ou já trouxe pra sua vida?

APÊNDICE B – Questionário 2

Atividade Inicial

Você irá responder as questões abaixo baseado na observação dos 3 (três) experimentos que a professora fará em sala. Atenção e boa aula!

Sobre o 1º experimento:

1. Qual a diferença entre a massa de ar antes e depois da compressão do êmbolo da seringa? Explique.

2. Represente com um desenho o que acontece no interior da seringa, antes e depois da compressão do êmbolo.

Sobre o 2º experimento:

3. O que acontece com o líquido no interior do termômetro ao segurarmos? Explique.

4. Represente com um desenho o que acontece no interior do termômetro antes e depois de a professora colocar a mão.

Sobre o 3º experimento:

5. O que acontece com a massa da bolinha de naftalina com o passar do tempo? Explique.

6. Represente com um desenho o que acontece com a bolinha de naftalina com o passar do tempo

APÊNDICE C – Questionário 3**Atividade 2**

1. Explique o que é um material sólido.

2. Explique o que é um material líquido.

3. Explique o que é um material gasoso.

4. Classifique os materiais abaixo em sólido, líquido ou gasoso.

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| a) Moeda: _____ | e) Mel: _____ |
| b) Gás de cozinha: _____ | f) Parafuso: _____ |
| c) Suco: _____ | g) Farinha: _____ |
| d) Neblina: _____ | h) Iogurte: _____ |

APÊNDICE D – Questionário 4**Atividade Final****Sobre a 1ª situação:**

1. Uma criança pega uma bexiga numa festa de aniversário e a estoura. Explique o que acontece com a massa de gás em seu interior.

2. Represente com um desenho o que acontece com o gás da questão anterior.

Sobre a 2ª situação:

3. Um líquido é colocado num recipiente dentro do congelador. Após algum tempo, nota-se que o mesmo congelou. Explique o que aconteceu com ele.

4. Represente com um desenho o que acontece com o líquido da questão anterior antes e depois do congelamento.

Sobre a 3ª situação:

5. Se pensarmos em três materiais: um sólido, um líquido e um gasoso, qual deve ser mais fácil de armazenar e transportar? Explique.

6. Represente com um desenho o material que você escolheu na questão anterior.

APÊNDICE E – Termo de Anuência



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

O Colégio Estadual Professor Joaquim Vieira Sobral situado na cidade de Aracaju/SE está de acordo com a realização do estudo **Perfil conceitual de alunos da educação de jovens e adultos-EJA- a respeito do conceito de átomo**, coordenado pelos pesquisadores Prof. Mestranda Vanessa Maria Silva Menezes, sob a orientação da Prof. Dra. Samísia Maria Fernandes Machado, da Universidade Federal de Sergipe.

Ciente de que o objetivo é “Investigar e categorizar os perfis conceituais de alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA, inseridos na rede pública de ensino de Aracaju/SE, a respeito do conceito de átomo.”, considerando Perfil Conceitual inerente a temática, a instituição citada assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa, autorizando sua realização com alunos matriculados na mesma.

A aceitação está condicionada ao cumprimento dos pesquisadores aos requisitos da Resolução N°466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa.

Aracaju/SE, ____ de _____ de 2018.

Alexandre José de Jesus
Diretor do Colégio Estadual Professor
Joaquim Vieira Sobral
Contato: (79) 3179-2917

Edson José Wartha
Coordenador do Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática/UFS
Contato: (79) 3194-6797

APÊNDICE F – Termo de consentimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, Conselho Nacional de Saúde

ESTUDO: “Perfil conceitual de alunos da educação de jovens e adultos-EJA- a respeito do conceito de átomo”

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidar você a participar da pesquisa mencionada acima, a ser realizada na própria instituição de ensino onde você estuda no município de Aracaju/SE. O objetivo da pesquisa é **“analisar e categorizar o perfil conceitual dos alunos da Educação de Jovens e Adultos a respeito do átomo baseado na teoria de Eduardo F. Mortimer sobre os perfis conceituais”**. A sua permissão e participação são muito importantes e ela se dará da seguinte forma: respostas a perguntas através de um questionário. Gostaríamos de esclarecer que a sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a autorizar, ou mesmo a participar sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. As respostas fornecidas serão analisadas e, após isto, o arquivo ficará sob a guarda do pesquisador responsável.

Esta investigação não oferece qualquer risco para os alunos participantes, uma vez que, o resultado final da pesquisa será divulgado na dissertação de mestrado de Vanessa Maria Silva Menezes, mas será preservado o anonimato de todos os participantes da pesquisa. Além disso, os resultados da pesquisa também serão enviados para publicação em periódicos da área de Educação em Ciências, mas todos os dados que possam identificá-lo serão mantidos em sigilo, ou seja, vocês não serão identificados em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Somente os pesquisadores da equipe terão acesso às respostas dadas pelos sujeitos da pesquisa, sendo sua identidade totalmente permanecidas em anonimato. As respostas fornecidas durante os questionários não representarão qualquer risco de ordem física ou psicológica, mas entendemos que pode haver timidez no momento de responde-lo , mas gostaríamos de ressaltar que dentro das nossas possibilidades como pesquisadora iremos tratá-lo com dignidade, respeito a sua autonomia e liberdade de expressão, a fim de minimizar os efeitos indesejados que a pesquisa possa promover. Informamos que o(a) senhor(a) não pagará nem será remunerado por sua participação. Os benefícios esperados são a produção de material didático para o ensino de Ciências com a temática perfil conceitual de alunos da educação de jovens e adultos-EJA- a respeito do conceito de átomo.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de mais esclarecimentos, pode nos contatar (**Vanessa Maria Silva Menezes, Av. Marechal Rondon, s/n.º, Jd. Rosa Elze, CEP. 49100-000, São Cristóvão/SE; telefone: (79) 9 9961-2323; e-mail: profavanessamenezes@gmail.com**), ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe, na Rua Cláudio Batista, s/n.º — Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas, Bairro Sanatório, CEP. 49060-1000, Aracaju-SE, no telefone 2105-1787 ou por e-mail: npgme.ufs@gmail.com. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida, assinada e entregue ao(a) senhor(a) e a segunda que será arquivada por cinco anos conforme a resolução 466/2012 do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CEP-UFS).

Aracaju/SE, ____ de _____ de 201__.

Vanessa Maria Silva Menezes

RG: 3243685-8.

Eu, _____, portador da Cédula de identidade, RG _____, e inscrito no CPF _____, nascido(a) em ____/____/____, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____