

MAPEAMENTO DAS ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE ÁTOMOS QUE EMERGEM NA FALA DE ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE SERRA TALHADA-PE

Maria Cristina de Lima Rodrigues (1); Maria De Lourdes Rodrigues Dos Santos (1); Bruna Herculano da Silva Bezerra (4).

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO- UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA (URFPE-UAST)

cristina.uast@gmail.com; mariadelourdesrodrigues.rodrig@gmail.com; bruna.herculano4@gmail.com

Resumo: A noção de perfil conceitual proposta por Mortimer (1995, 2000) a partir, do Perfil Epistemológico de Bachelard, fornece elementos que possibilitam a permanência de ideias prévias de estudantes que passaram por um processo de ensino científico, permitindo estudar as vivências de um mesmo indivíduo, levando-se em conta tanto as suas representações do senso comum, tanto as do meio científico, desta forma, no presente artigo, tivemos como objetivo principal analisar a emergência das zonas do perfil conceitual de átomos com trinta e nove alunos de uma escola da rede pública do ensino médio da cidade de Serra Talhada-PE. Escolhemos esse conceito, tendo em vista sua complexidade, a forma como esse conteúdo é abordado na sala de aula, levando em consideração as teorias, metodologias e propostas e o fato de que comumente boa parte dos alunos interpretam os modelos didáticos propostos como o próprio átomo. Na maioria das vezes, os alunos interpretam o átomo como sendo algo “abstrato” e de difícil compreensão, causando um desinteresse por parte destes. A coleta de dados se deu a partir de questionários com questões dissertativas e de múltipla escolha, porém vale salientar que para o presente trabalho foi feita apenas a análise de uma única questão. Para avaliar os perfis propostos tomamos como referência zonas do perfil conceitual de átomo de Galiuzzi et al (1997). Em seu texto, o autor propõe cinco zonas para o perfil de átomo: concepção contínua da matéria, substancialista, unidade básica constituinte da matéria, modelo mecânico-quântico e o átomo de forma quântica, respectivamente.

Palavras-chave: Perfil conceitual, Átomo, Conceito, Educação.

Introdução

Neste trabalho realizaremos uma análise sobre a emergência das zonas do perfil conceitual de átomo, apresentados por alunos de uma escola da Rede Pública de Ensino em Serra Talhada-PE, em turmas do ensino médio. É importante salientar que os conhecimentos sobre o conceito de átomos apresentados por esses alunos têm diferentes vertentes no que diz respeito ao processo de construção de significado, uma vez que estes apresentam dificuldades sobre essa construção de significado em relação a ideia de átomos, por verem como algo “abstrato” e de difícil compreensão.

Essa difícil compreensão da construção de significado sobre os átomos provém do início do ensino médio, logo na ideia sobre matéria, ou seja, no que diz respeito ao mundo sub-microscópico. A primeira ideia que os alunos têm sobre matéria, é quando os professores apresentam a concepção de Leucipo e Demócrito, sobre a matéria ser partículas indivisíveis. A partir dessa ideia inicial, uma

série de modelos são apresentados na sala de aula com intuito de tornar possível a compreensão sobre a natureza da matéria e suas propriedades.

Para Chassot (1993, p.100), os modelos na química são fundamentais, pois são importantes ferramentas de que dispomos para tentar compreender um mundo, cujo, o acesso é real e muito difícil.

Mortimer (1992) aponta que essas concepções alternativas que os alunos constroem sobre os conceitos ensinados na sala de aula são difíceis de serem moldadas. A este respeito, o autor relata que a permanência dessas concepções coloca em evidência a necessidade de considerá-la nos processos de ensino e aprendizagem de ciências. Nessa perspectiva, fica clara a ideia construtivista proposta por Piaget, onde sugere que o indivíduo tem uma aprendizagem, quando é sujeito ativo e construtor do seu próprio conhecimento. Esta ideia tem como principal foco o entendimento da obtenção da aprendizagem relacionado com a interação do indivíduo com o meio ao que está integrado.

Nessa perspectiva Mortimer (1992, p.242) ainda afirma:

Dentro dessa perspectiva construtivista os estudantes vão construindo representações mentais do mundo ao seu redor que são usadas para interpretar novas situações e guiar a ação nessas situações (...). Assim a aprendizagem é vista como um processo adaptativo no qual os esquemas conceituais do aprendiz são progressivamente reconstruídos de modo a atingirem um alcance cada vez maior em relação a ideias e experiências.

Sendo assim o presente trabalho trata de relacionar os tipos de abordagem que são feitas por professores de uma escola da Rede Pública em Serra Talhada para tratar do conceito de átomos e de como estes tipos de abordagem refletem na assimilação deste conteúdo pelo aluno, de forma que esta aprendizagem seja significativa e apresente uma boa fundamentação em relação ao tema.

Quadros (2011) aborda em seu trabalho a importância de se conhecer a visão dos professores em relação à química de modo geral e em sua fala específica também a alta relevância em se trabalhar com temas da área microscópica, como átomos. De acordo com o autor:

Conhecer a visão que professores de ensino médio têm a respeito do ato de ensinar química. Esta ciência trabalha situações do mundo real e concreto cujas explicações, na maioria das vezes, usam entidades do mundo chamado microscópico, tais como átomos, íons, elétrons, entre outros. Navegar neste mundo infinitamente pequeno e, portanto, abstrato, usando essa abstração para explicar o mundo real, é difícil para uma parte significativa dos estudantes. Consideramos que o trabalho do professor poderia se dirigir exatamente para a ligação entre esses dois mundos – macroscópico/ concreto e microscópico/abstrato – dando significado aos conteúdos químicos (QUADROS, 2011, p.163).



Desta forma, será buscado traçar uma linearidade entre a ação, a fala do docente e de seus respectivos educandos ao tratarem o conceito de átomos. Assim, nosso problema de pesquisa perpassa pela seguinte questão: Quais os modos de pensar e formas de falar o conceito de átomo que emergem em uma turma do 1º Ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual da cidade de Serra Talhada- PE? Considerando que a abordagem deste conteúdo é exatamente neste ano de escolaridade.

E nosso objetivo geral nessa investigação é:

Analisar a emergência das zonas do perfil conceitual de átomos em uma turma do 1º Ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino da cidade de Serra Talhada- PE.

Fundamentação teórica

A teoria do perfil conceitual

O perfil conceitual foi proposto como alternativa ao modelo de mudança conceitual, em vigor nos anos 1970 e 1980 e se constituiu num avanço em relação aos modelos propostos por considerar a heterogeneidade do pensamento e da fala sobre os mais diversos conceitos.

A pluralidade filosófica associada ao perfil conceitual foi inspirada nas ideias de Bachelard (1984), quando propôs o perfil epistemológico (SILVA; AMARAL, 2013, p. 55). Para Mortimer (1992), Gaston Bachelard propõe, na filosofia do não, que é possível traçar um perfil epistemológico de qualquer indivíduo em relação a um determinado conceito científico(...). Esse perfil se baseia nas várias correntes filosóficas das ciências da natureza. O autor defende que uma única corrente filosófica não é capaz de dar conta de todas as determinações que existem em relação a um conceito em particular. Para explicar a amplitude de um conceito e sua evolução na história das ciências, é necessário descrevê-lo em relação a cada um dos cortes desse perfil (MORTIMER, 1992, p. 243).

Sendo assim, Mortimer (1995, 2000) introduz a noção de perfil conceitual, em substituição ao perfil epistemológico, no sentido de adicionar elementos não presentes na proposta de Bachelard, uma vez que a intenção do autor era "criar um modelo para descrever a evolução das ideias no espaço social da sala de aula como nos indivíduos, como consequência do processo de ensino" (CRUZ; NETO, 2012, p.2).

Eu usarei a noção de perfil conceitual no lugar de perfil epistemológico com o propósito de introduzir algumas características ao perfil que não estão presentes na visão filosófica de Bachelard, já que minha intenção é construir um modelo para descrever a evolução das ideias, tanto no espaço social da sala de aula como nos indivíduos, como consequência do processo de ensino. A noção de perfil conceitual tem, obviamente, características em comum com o perfil epistemológico, como, por exemplo, a hierarquia entre as diferentes

zonas, pela qual cada zona sucessiva é caracterizada por conter categorias de análise com poder explanatório maior que as anteriores. No entanto, alguns elementos importantes devem ser adicionados à noção bachelardiana (MORTIMER, 1996, p. 33).

A noção do perfil conceitual (Mortimer, 1995) a cada ano vem se mostrando como um modelo eficiente que responde diversas questões levantadas na sala de aula, como a resistência das concepções alternativas às mudanças ou a importância de se ensinar relacionando com o contexto de aplicação dos conteúdos (MENDES; SILVA, 2012, p.1). Entre os vários conceitos perfilados selecionamos para nossa investigação o conceito de átomo por ser um conceito estruturante no ensino de Química e comumente explorado nas salas de aula de forma generalista e simplista. O que contribui para formação de obstáculos epistemológicos quanto à construção de seu significado na educação básica.

O perfil conceitual de átomo

O primeiro perfil conceitual proposto na literatura foi para o conceito de átomo (MORTIMER, 1995; 2000). Para o perfil do conceito de átomo, o autor propôs quatro zonas que assumem compromissos epistemológicos e ontológicos distintos. Na primeira zona, temos uma visão sensorialista da matéria, em que o indivíduo apresenta concepções ingênuas, baseadas em fatores sensoriais. Uma das ideias dessa zona, por exemplo, é de que a matéria é contínua. A segunda zona substancialista, refere-se a ideias em que o indivíduo substancializa a concepção de átomo, atribuindo às partículas propriedades de substâncias e materiais, tais como a capacidade de dilatar-se e/ou mudar de estado físico. Na terceira zona do perfil, encontramos concepções clássicas da matéria, que são apresentadas como ideias que possuem um caráter mais racional, baseadas numa visão microscópica da matéria. O átomo é visto como uma partícula material, governada pelas leis da mecânica clássica. Na última zona do perfil, encontramos concepções com um nível maior de racionalidade e o conceito de átomo é explicado com base nas leis da mecânica quântica. Assim, tem-se uma visão quântica moderna acerca do átomo (Silva; Amaral, 2013, p. 56).

No ano de 1997, Maria do Carmo Galiuzzi, juntamente com Louriane Ribeiro de Oliveira e Marcelo Dourado Moncks escreveram um artigo, cujo objetivo principal era envolver alunos da graduação em atividades de pesquisa, com o intuito de saber qual o conceito que estes sujeitos teriam sobre “átomo”. Para a avaliação dos dados os autores utilizam as zonas de perfil propostas por Mortimer (1995; 2000). E evidenciam a emergência das zonas do perfil de átomo (Mortimer 1995, 2000) entre os sujeitos por eles pesquisados. Com base na análise propostas por esses autores

(Galiuzzi et al., 1997) será realizada a análise dos nossos dados, na perspectiva de investigar a emergência dessas zonas no contexto da educação básica.

Metodologia

Para a realização desta pesquisa, pretende-se fazer uma abordagem do tipo exploratória, onde o tipo de delineamento a ser adotado será um levantamento de dados a partir da aplicação de questionários e estudo de caso.

Segundo Gil (1999) a pesquisa exploratória têm o intuito de desenvolver e esclarecer o problema de pesquisa de forma mais precisa para estudos posteriores. Ainda a esse respeito, pode envolver entrevistas, assumindo a forma de pesquisa bibliográfica ou estudo de caso.

Foram sujeitos dessa investigação duas turmas do 1º ano do ensino médio, que ao todo totalizam 39 alunos, de uma escola da rede pública de Serra Talhada-PE. Em sala de aula cada aluno recebeu um questionário contendo 4 questões a respeito do conceito de átomos. O questionário tinha um caráter misto (perguntas objetivas e subjetivas) que visavam identificar a emergência das zonas do perfil conceitual de átomo (Mortimer 1995, 2000) a partir das respostas dos alunos a essas questões. Nessa investigação, realizamos um recorte no corpus dos dados obtidos, tratando apenas uma das questões presentes no questionário. A questão analisada continha a seguinte indagação:

- 1) Diante dos seus conhecimentos e do que tem visto em sala de aula explique ou defina o que é um átomo?**

Na análise das respostas os alunos foram identificamos como: A1, A2, [...], A39, respectivamente.

A análise foi realizada com base nas respostas dos estudantes e na sua categorização quanto às zonas do perfil conceitual de átomo (Mortimer, 1995, 2000) com base na análise realizada por GALIAZZI et al.(1997).

Resultados e discussões

O questionário foi aplicado em duas turmas do primeiro ano do ensino médio da rede pública de ensino da cidade de Serra Talhada-PE. No momento da aplicação do questionário percebemos que uma das turmas avaliadas apresentou um maior interesse na resolução das perguntas em relação à outra turma analisada.

Partindo-se para a análise dos dados coletados utilizamos como referência o artigo de Galiuzzi, 1997, que trata do perfil conceitual de átomos, no qual são abordadas as zonas em que os

perfis se encaixam. Dessa forma no presente trabalho, relacionaremos as respostas coletadas nos questionários com as zonas abordadas pelo autor.

Decidimos, para esse momento avaliar somente a primeira questão presente no questionário aplicado, devido ao fato das respostas apresentadas nas outras questões, não apresentarem uma significância para o estudo.

Nas respostas analisadas pode-se identificar a presença de três zonas do perfil de átomo propostas por MORTIMER (1995) e citadas por GALIAZZI et al., 1997. Identificamos majoritariamente as zonas Sensorialista, Substancialista e a Racionalista. CONFORME TABELA 1:

Tabela 1: Sistematização das Zonas do Perfil Conceitual de Átomo, identificadas nas respostas dos alunos.

Zonas do perfil conceitual identificadas	Quantidade de respostas	Questionários
SENSORIALISTA	13	A1, A2, A3, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18 e A19.
SUBSTANCIALISTA	7	A4, A5, A6, A20, A21, A22 e A23.
RACIONALISTA	8	A7, A8, A9, A24, A25, A26, A27 e A28.
VISÃO CLÁSSICA	0	----
VISÃO QUÂNTICA	0	----

Fonte: Dados Da Pesquisa

Pose-se perceber ao observar a tabela, que dentre os questionários analisados não tornou-se possível relacionar as respostas com a zona da visão clássica nem com a zona da visão quântica, sendo assim 11 respostas não possibilitaram a correlação com as Zonas do perfil conceitual.

Na primeira zona, Zona Sensorialista da Matéria o átomo é abordado com relação à concepção contínua da matéria. Dessa forma diante das respostas analisadas, treze alunos das duas turmas analisadas responderam à questão de maneira análoga a proposta da primeira zona. Definindo o átomo como sendo uma partícula que constitui a matéria. Conforme as respostas a seguir dos alunos A1, A2 E A3, expressas nas figuras 1, 2, e 3, respectivamente.

É a menor partícula da matéria



Figura 1: Resposta de A1 para a Questão

um átomo? átomos são Pequenos Partículas que formam a matéria.

Figura 2: Resposta de A2 para a Questão

um átomo? R: átomo etc' relacionado a o que compõem a matéria.

Figura 3: Resposta de A3 para a Questão

Essa é uma concepção que reforça uma visão sensorialista da matéria, na qual o indivíduo apresenta concepções ingênuas, baseadas em fatores sensoriais. Essa zona fomenta a ideia, por exemplo, de que a matéria é contínua.

Além da zona sensorialista, identificamos entre as respostas dos estudantes a Zona Substancialista, na qual, sete alunos relacionaram o conceito de átomo com a noção de unidade básica da matéria, ou seja, nessa zona se encaixa o modelo de John Dalton (1808). Nesse contexto, estes alunos responderam as questões de forma análoga ao modelo de Dalton. Conforme as respostas a seguir dos alunos A4, A5 E A6 abaixo listadas, respectivamente.

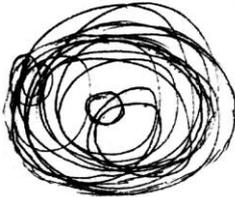
O átomo é a menor partícula, do universo.

Figura 4: Resposta de A4 para a Questão

é uma esfera maciça constituída por partículas.

Figura 5: Resposta de A5 para a Questão

um átomo?



um átomo é uma célula que compõe uma matéria.

Figura 6: Resposta de A6 para a Questão

Nessa zona do perfil o indivíduo substancializa a concepção de átomo, atribuindo às partículas propriedades de substâncias e materiais, tais como a capacidade de dilatar-se e/ou mudar de estado físico. Segundo Galiazzi (1997), na zona substancialista os alunos relacionam as propriedades macroscópicas com as sub-microscópicas. A visão substancialista leva os alunos a representar as partículas como cópia da própria realidade.

Outra zona identificada nas respostas dos alunos foi a quarta zona, a Zona Racionalista na qual os alunos deram um tratamento mecânico quântico ao átomo. Nessa zona se encaixa os modelos de Rutherford, Bohr e Sommerfeld (1911- 1916). Diante disso oito alunos das turmas analisadas responderam que o átomo seria uma esfera, partícula com cargas, níveis e subníveis de energia, como pode-se observar nas respostas dos alunos A7, A8 E A9 abaixo representadas, respectivamente.

O átomo é uma estrutura (composta por próton, neutrão, elétron, núcleo, níveis, subníveis e orbitais) que forma a matéria

Figura 7: Resposta de A7 para a Questão

O átomo é uma partícula maciça ~~de~~ que contém um núcleo e uma eletrosfera com elétrons positivos e negativos.

Figura 8: Resposta de A8 para a Questão

um átomo? É uma esfera maciça, indivisível de carga positiva e negativa, constituída de prótons e nêutrons, com elétrons orbitando ~~no átomo~~ em torno de um núcleo.

Figura 9: Resposta de A9 para a Questão

Nessa zona do perfil conceitual de átomos, encontramos concepções com um nível maior de racionalidade e o conceito de átomo é explicado com base nas leis da mecânica quântica. Percebemos indícios de uma visão quântica moderna acerca do átomo. Não identificamos nas respostas dos estudantes aspectos que se relacionassem a quinta zona do perfil conceitual de átomo, isto é, não identificamos respostas que além de tratar o átomo quanticamente, o descrevesse por equações matemáticas, deixando o conceito de partícula de lado.

Conclusão

Diante dos resultados expostos sobre o perfil conceitual de átomos desses alunos do primeiro ano do ensino médio fica claro que os alunos se baseiam em um dos modelos atômicos, ou em alguns elementos de um ou outro modelo simultaneamente para descrever o átomo. Eles usam a analogia de algum dos modelos para descrever o átomo e muitas vezes assumem o modelo como a própria realidade. Os alunos representam os modelos de acordo com a forma que o professor ensina na sala de aula, ou até de acordo com as representações gráficas que os docentes abordam no quadro durante a aula. O que implica na importância que a abordagem do professor assume para a construção de significados dos alunos para esse conceito e no cuidado que deve estar presente nessa abordagem. Dessa forma é importante que o professor reavalie a sua forma de representar os modelos para que os alunos não apresentem essas falhas na descrição do átomo. Uma das alternativas para a abordagem desse conceito em sala de aula é trazer aspectos históricos e

filosóficos envolvidos na construção dos modelos átomos explicitando o caráter dinâmico, problemático e histórico na construção dos conceitos científicos.

É importante também que os professores relacionem com a realidade dos alunos o conceito de átomo, uma vez que a complexidade da teoria ao longo da história, se abordada de forma estanque e superficial, muitas vezes desperta o desinteresse do aluno pelo conteúdo. Porém é preciso ter cuidado com as analogias para que estas não sejam interpretadas como a realidade, pois na maioria das vezes o aluno não consegue desligar a analogia realística com o modelo ou a descrição de forma científica.

Referências bibliográficas

CRUZ, M. E. B.; NETO, José E. S. **Perfil Conceitual - Uma Análise dos Trabalhos Publicados Sobre a Noção nos ENPEC (1997 - 2011)**. In: ENECT - Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia, UEPB, 2012. p.1-10.

GALIAZZI, M. C. et al. **Perfis Conceituais sobre Átomo**. *Universidade Federal do Rio Grande*, Rio Grande do Sul, p. 345-356, 1997.

MENDES, L. G. L. SILVA, J. R. R. T. **Mapeamento de Zonas do Perfil Conceitual de Substância no Ensino Médio**. In: ENECT - Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia, UEPB, 2012. p.1-10.

MORTIMER, E. F.. **Pressupostos Epistemológicos para uma Metodologia de Ensino de Química: Mudança Conceitual e Perfil Epistemológico**. *Química Nova*, Belo Horizonte- MG, v. 15, n 3, p. 242-249, 1992.

QUADROS, A. L.; SILVA, D. C.; ANDRADE, F.P.; ALEME, H. G.; OLIVEIRA, S. R.; SILVA, G. F. **Ensinar e Aprender Química: A Percepção dos Professores do Ensino Médio**. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 40, p. 159-176, 2011.

SILVA, J. R. R. T.; A., E. M. R. **Proposta de um Perfil Conceitual para Substância**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 13, n.3, p.53-72, 2013.

CHASSOT, A. **Catalisando as transformações na Educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, p.100, 1993.

Mortimer, E. F. **Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para Onde Vamos?**. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 1, p.20 -39, 1996.