



O ÁTOMO: INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES E O PLANEJAMENTO DE PROPOSTA DIDÁTICA NO CONTEXTO DO PIBID

João Victor Chaves^{1*} (IC), Tayná L. Schuaste de Souza¹ (IC), Marilise Aroni² (FM),
Márcia Bundchen¹ (PQ), Aline G. Nichele¹ (PQ)

victorchhaves@gmail.com

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Cel. Vicente 281, Porto Alegre, RS, Brasil.

²Escola Estadual Rio Grande do Sul

Palavras-chave: átomo, modelos atômicos, PIBID

Área temática: Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

Resumo: É recorrente o relato das dificuldades por parte dos estudantes em entender o átomo e os modelos atômicos, bem como a abstração e as características da matéria a eles relacionadas. Nesse cenário e motivados pelo questionamento de estudantes das séries finais do ensino fundamental (9º ano) de uma escola pública estadual de Porto Alegre sobre a finalidade de aprender química e estudar-se o átomo - no contexto das atividades realizadas pelo grupo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) nessa escola - elaborou-se um questionário para o reconhecimento das ideias prévias desses estudantes em relação ao estudo da Química e do átomo, para subsidiar o planejamento de uma proposta didática sobre essa temática. Neste artigo, a equipe atuante no PIBID que se envolveu com o desenvolvimento dessa atividade, apresenta as ideias prévias e a proposta estruturada para ser desenvolvida com os estudantes.

Introdução

Átomos são representados por modelos que buscam responder a teoria construída a partir de observações experimentais. Entretanto, no que se refere aos modelos científicos no âmbito da Química, Melo e Neto (2013) afirmam que

no ensino de química, não há uma preocupação com a discussão de como os modelos científicos são construídos e sua importância na compreensão da construção do conhecimento. No máximo, percebe-se uma abordagem equivocada quando da apresentação de modelos atômicos. No entanto, tal discussão é fundamental, pois a Química está baseada em modelos, não somente os atômicos, mas também os moleculares, os de reações, os matemáticos e essa ideia não é contemplada pelo professor, pela maioria dos livros didáticos e, conseqüentemente, pelo aluno (MELO; NETO, 2013, p. 112).

Segundo Lopes (2012), uma das razões para as incompreensões de modelos atômicos pode estar relacionada à maneira como os livros didáticos abordam o conceito de modelo. Usualmente, o estudo dos átomos e da matéria nos livros didáticos traz a mesma sequência de capítulos, sendo eles sobre modelo atômico, tabela periódica e ligação química. Com essa fragmentação, os estudantes têm dificuldades de relacionar o modelo atômico, com a estrutura molecular e as características e propriedades da matéria. Isso tem como consequência a

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

incompreensão por parte dos estudantes da relação entre as três dimensões do conhecimento químico – submicroscópica, representacional e macroscópica (GIORDAN 2008) – necessária para a compreensão plena da Química.

Nesse cenário e motivados pelo questionamento de estudantes das séries finais do ensino fundamental (9º ano) de uma escola pública estadual de Porto Alegre sobre a finalidade de aprender química e estudar-se o átomo - no contexto das atividades realizadas pelo grupo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) nessa escola - elaborou-se um questionário para o reconhecimento das ideias prévias desses estudantes em relação ao estudo da Química e do átomo, para subsidiar o planejamento de uma proposta didática sobre essas temáticas. Neste artigo, a equipe atuante no PIBID que se envolveu com o desenvolvimento dessa atividade, apresenta as ideias prévias e a proposta estruturada para ser desenvolvida com os estudantes.

O Átomo e os Modelos Atômicos

A palavra átomo vem do grego *atom*, significa “não divisível”. Filósofos perguntavam-se o que aconteceria se eles dividissem a matéria em peças cada vez menores, se haveria um momento que teriam que parar. Esse ponto da menor partícula era o átomo (ATKINS; JONES, 2006).

Para compreensão dos átomos são criados modelos atômicos. Os modelos atômicos são representações abstratas do que seria o átomo; não há como se observar um átomo, mas a partir de resultados de diversas experiências foram elaboradas representações que explicam os fenômenos observados. Com isso, um modelo atômico vem a ser uma representação abstrata do átomo, o qual explica fenômenos a nível macro e microscópico da matéria.

No que se refere aos modelos atômicos, num contexto histórico, na escola estuda-se a evolução desses modelos, a qual propicia a compreensão da estrutura atômica e das propriedades do átomo e da matéria.

Para além do estudo de caráter histórico da evolução dos modelos atômicos, a importância de estudar o átomo é sustentada pelo fato deste fazer parte de todas as substâncias. A compreensão de sua existência e estrutura a partir dos modelos atômicos viabiliza a compreensão ampla da química, por meio da articulação e correlação da estrutura atômica com o estudo da tabela periódica, das propriedades dos elementos químicos, das ligações químicas, das reações químicas, etc.

Nesse contexto, buscando propiciar a estudantes do 9º ano do ensino fundamental (EF) uma compreensão ampla da Química, a partir do estudo do átomo e de sua relação com as características das substâncias, a seguir é descrita a metodologia utilizada para o desenvolvimento a dessa atividade no âmbito do PIBID.

Metodologia

Uma vez definida a temática “Átomo”, para ser trabalhada com o apoio do grupo do PIBID junto às turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Rio Grande do Sul, a atividade do grupo do PIBID foi iniciada. A primeira etapa foi uma revisão de literatura sobre o tema, para propiciar embasamento teórico



para a compreensão do tema e dos desafios relacionados, além de fornecer subsídios para a proposição de atividades.

Após essa etapa e sendo motivado pela questão norteadora "por que ensinar átomo na escola?" o grupo do PIBID debruçou-se para conceber um instrumento de investigação das concepções prévias dos estudantes do EF sobre a importância do estudo da Química e do átomo. O instrumento foi desenvolvido no formato de um questionário, contendo questões de natureza objetiva e discursiva, as quais pautaram ciências "em geral" e os átomos.

Em maio de 2017 o questionário foi aplicado em duas turmas do 9º ano do ensino fundamental da escola, do turno da manhã. A faixa etária média desses estudantes do EF era de 13,5 anos. Na primeira turma tinham 13 alunos, sendo que um aluno era de inclusão; para ele foi desenvolvido um questionário adaptado específico e um dos bolsistas do PIBID acompanhou o desenvolvimento do questionário desse aluno para garantir a sua compreensão. Na segunda turma tinham 14 alunos. Em ambas as turmas o procedimento adotado foi o mesmo, o qual consistiu na aplicação do questionário e após todos responderem foi conduzida uma conversa informal com o objetivo de complementar os dados coletados pelo questionário.

Os dados produzidos por meio do questionário foram analisados e seus resultados sistematizados.

O prosseguimento das atividades para a construção da proposta didática para o estudo do átomo é embasado por esses resultados. A etapa que envolverá o estudo da evolução dos modelos atômicos será apoiada por material didático planejado e construído pelo grupo do PIBID, sendo composto por modelos atômicos construídos com isopor e arame e uma apresentação "powerpoint" para contemplar aspectos teóricos, abrangendo tanto a evolução dos modelos atômicos quanto as características e particularidades de cada um. A avaliação dos resultados obtidos com as atividades desenvolvidas nessa etapa servirá de subsídio para o aprimoramento da atividade.

Na sequência, com o objetivo de estimular a aprendizagem e estimar se a mesma foi significativa com a atividade proposta, juntamente com a reaplicação do questionário será proposto um jogo, que será desenvolvido ao longo do percurso de uma trilha, sobre o estudo do átomo. Para esse jogo cada turma será dividida em duas equipes. Esse jogo possuirá cartas com perguntas relacionadas à importância da química, o átomo, aos modelos atômicos, à estrutura atômica e às características do átomo; na trilha, dependendo do grau de dificuldade da questão, ao responder corretamente um grupo terá direito a mover-se de uma a seis casas. Quando o grupo que retirou a pergunta não a souber responder, o outro grupo poderá responder. As cartas sobre curiosidades terão função de "curinga", mas o grupo não se moveria nenhuma casa.

Resultados

A seguir são apresentadas as ideias prévias dos estudantes do 9º do EF sobre Ciências, Química e o entendimento sobre o átomo.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

Quando questionados sobre o que entendiam ou que associações faziam a respeito de Ciências e Química, as palavras relacionadas mais recorrentes foram “experimento”, “reações”, “substância”, “explosão” e a série “Breaking Bad”.

Quando questionados sobre que lembranças/memórias fluíam quando “ouviam falar” em átomo, as principais associações relatadas foram a “algo muito pequeno”, partícula constituída de matéria, a série “Big Bang Theory”, filmes.

Por meio da análise dessas respostas inferimos que a presença da Ciência e da Química no cotidiano desses estudantes está marcada por termos relacionados a atividades de laboratório (experimento, reações) e por séries de ficção, e não por acontecimentos e observações do cotidiano. Reconhecemos a importância de séries de ficção, que utilizam conceitos científicos e despertam o interesse pela Ciência, elas podem ser utilizadas pelo professor como uma fonte de questões instigantes a serem contextualizadas e problematizadas em sala de aula; entretanto, percebemos uma “lacuna” no que se refere à presença da ciência e da Química nos fenômenos cotidianos. A partir disso, buscaremos, por meio do jogo didático a ser concebido para o estudo do átomo e da matéria, a inserção de desafios que remetem a situações cotidianas.

Quando inquirido sobre qual das áreas da ciência era estudado o átomo, a maior parte dos alunos respondeu que era estudado na Química; alguns afirmaram que era na Física; e um afirmou que era na Biologia. Essa última resposta gerou confusão e insegurança entre alguns estudantes. Entretanto, verificamos que a maior parte dos estudantes reconhece que o conhecimento científico que embasa o átomo é oriundo da Química e da Física.

A compilação das respostas do questionário permitiu a quantificação de alguns aspectos relacionados às concepções prévias investigadas. A seguir, apresentamos esses resultados.

Para a pergunta “O estudo dos átomos é desenvolvido em qual ciência?” podemos verificar na Figura 1, em resultados discernidos para cada uma das duas turmas investigadas, que a maioria dos alunos relaciona-o à Química e à Física, em ambas as turmas. No que se refere às respostas que relacionam o estudo dos átomos à Biologia, acreditamos que essa vinculação seja por identificarem a professora de Ciências à sua formação acadêmica (que é na área das Ciências Biológicas).

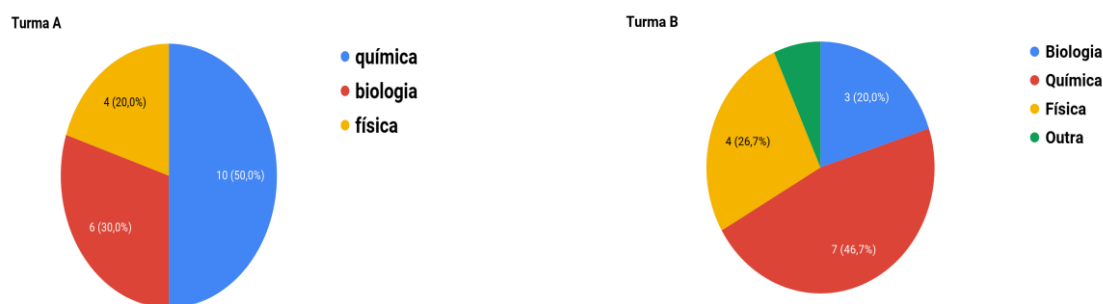


Figura 1: Ciência relacionada ao estudo do átomo

Para a questão "você já ouviu falar em átomo? se sim, com suas palavras, explique o que seria um átomo". Observamos que, diferente da questão anterior, as respostas das duas turmas (Figura 2) não são semelhantes.

Na "turma A" a maioria dos alunos já "ouviu falar" em átomo. Entretanto, para alguns, o conceito de átomo que possuem está equivocado, associado a diferentes coisas, como a associação que alguns fazem do átomo com a célula. Esses são associados, de modo genérico, pela característica desse ser a menor entidade formadora de "algo" (uma substância ou um organismo, por exemplo). Pensando que o átomo seria algum tipo de célula, alguns chegaram a afirmar que foi possível observar o átomo através do microscópio óptico. Poucos estudantes associaram o átomo à menor parte da matéria, e ainda, em alguns casos, com alguns termos equivocados, tal como substituir a palavra "átomo" por "partícula", verificado em afirmações como "o átomo é a menor partícula de algo".

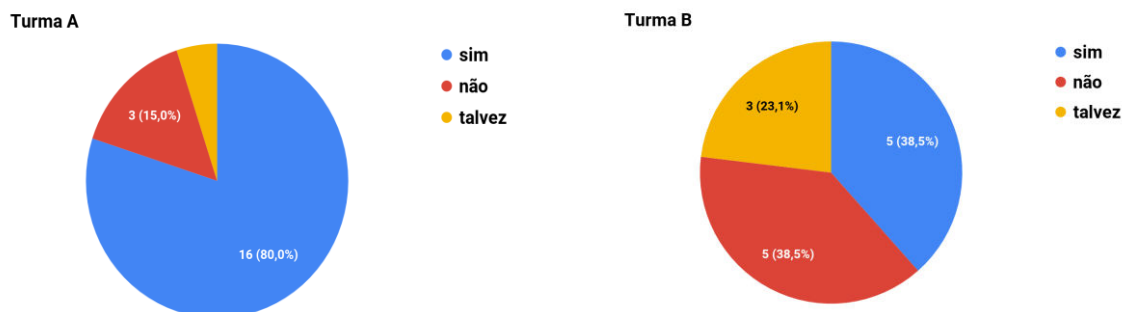


Figura 2: Estudantes que já "ouviram falar" de átomo.

Na "turma B", do mesmo modo que na "turma A", os alunos que confirmaram que já tinham ouvido falar em átomo, não tem o conceito de átomo bem elaborado, constatado por também efetuarem a associação do átomo com células. Entretanto, destacamos que nessa turma um aluno foi capaz de apresentar um conceito de átomo que incluiu a descrição das partículas elementares.

Os alunos - de ambas as turmas - tiveram acesso a imagens representativas de diferentes modelos atômicos. A partir delas foi solicitado que eles indicassem aquela que reconhecessem como a representação de um átomo e que justificassem o porquê da sua escolha; e, em caso de terem em mente outra imagem representativa, que a desenhassem.

O modelo atômico mais reconhecido pelos alunos (Figura 3) foi o de Rutherford, o que nos permite inferir que reconhecem que o átomo possui um núcleo, que há subpartículas constituindo-o, e que partículas de carga positiva estão no núcleo e as negativas no seu entorno.

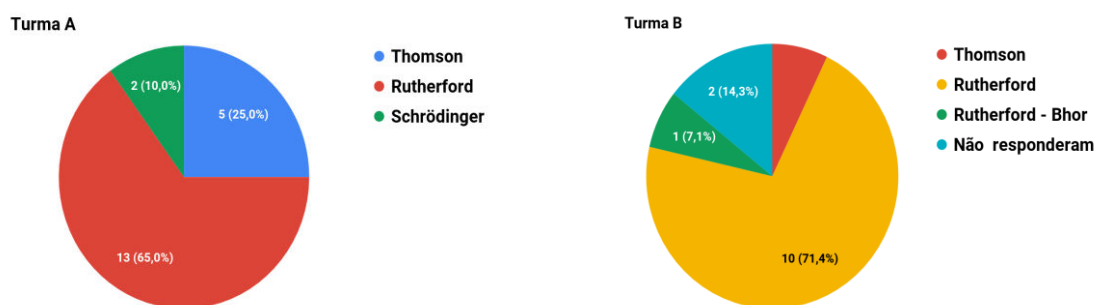


Figura 3: Modelos atômicos reconhecidos pelos alunos.

Quando questionados se já tinham ouvido falar em prótons, elétrons ou nêutrons e a relatar seus conhecimentos acerca dessas partículas, 45% dos alunos da “turma A” afirmaram já terem ouvido falar das partículas elementares e indicaram como fonte dessa informação a internet. Na “turma B” houve um reconhecimento menor. No que se refere aos relatos dos conhecimentos relacionados a essas partículas, em alguns deles constatamos descrições com equívocos, como por exemplo, que as partículas têm suas cargas confundidas com seus nomes, caso do “nêutron”, o qual foi associado à carga negativa por conter o prefixo “ne”; outro equívoco verificado, e mais recorrente, foi associar ao elétron uma carga positiva. Tais resultados indicam a necessidade de desenvolver atividades que contemplem o estudo da estrutura atômica.

Aos alunos também foi solicitado que indicassem (escrevessem) o nome de cientistas que acreditavam ter contribuído para a compreensão do átomo. Nessa questão obtivemos poucas respostas, 70% dos estudantes da turma A e 77% dos estudantes da turma B não a responderam. Entre as poucas respostas que recebemos foram citados os nomes de Einstein (10% dos alunos da turma A e 23% dos estudantes da turma B), e em menor número os nomes de Dalton, Rutherford e Newton. Esse último, cientista sem contribuições para o estudo dos modelos atômicos e estrutura atômica.

Considerações Finais

O ensino do átomo é permeado por uma série de desafios, desde a natureza microscópica do átomo, perpassando pela compreensão de modelo, e em especial dos modelos atômicos, culminando com a associação das características definidas para um átomo e a sua correlação com as observações e presença da Química e dos átomos no cotidiano.

A partir do estudo das ideias prévias de estudantes do 9º ano do ensino médio de uma escola pública de Porto Alegre, constatamos a pouca (ou a ausência) da percepção da presença da Química no cotidiano desses estudantes, a qual foi associada a experimentos de laboratório e à séries de televisão. Nesse sentido, identificamos a necessidade de promover ações educativas que instiguem a “descoberta” e a valorização da Química e das Ciências no cotidiano.

No que se refere à compreensão do átomo e dos modelos atômicos, percebemos que o conceito de átomo precisa ser desenvolvido e consolidado entre



os alunos, explorando aspectos de natureza microscópica, como estrutura atômica, bem como aspectos de natureza macroscópica, aproximando o estudo da Química ao cotidiano dos estudantes.

Referências Bibliográficas

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química questionando a vida moderna e o meio ambiente**, Porto Alegre: Artmed, 3º ed., 2006.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Unijuí, 2008.

LOPES, A. C. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química**. Química Nova, v. 1, n. 3, p. 254-261, 1992. Disponível em <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol15No3_254_v15_n3_%2816%29.pdf>. Acesso em 09 jun 2017.

MELO, M. R.; NETO, E. G. L. **Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos**. Química Nova na Escola. Vol. 35, Nº 2, p. 112-122, MAIO 2013. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/08-PE-81-10.pdf>. Acesso em 09 jun 2017.

Agradecimento: Ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/CAPES.