

CONCEITOS QUÍMICOS ESCOLARES SOBRE A COMBUSTÃO E O COTIDIANO: UMA VISÃO DOS ALUNOS¹

Cibele Tainara Ribeiro², Otavio Aloisio Maldaner³.

¹ Projeto de Iniciação Científica

² Aluna do curso de Química da Unijuí, Bolsista IC/CNPQ, belletribeiro@gmail.com

³ Orientador, Professor Doutor no Departamento de Ciências da Vida da Unijuí, maldaner@unijui.edu.br

Introdução

Os pressupostos teóricos para um bom ensino indicam a necessidade de significação dos conceitos que organizam o conhecimento científico, propondo que eles tenham como referência situações e fatos do cotidiano, ou seja, que sejam inseridos na medida do necessário para compreender esse cotidiano e tomar consciência dele. Com isso os estudantes passam a sentir a necessidade de um outro conhecimento que lhes permite equacionar e solucionar um problema ou uma situação problemática. Desta forma, o conhecimento que o aluno já possui sobre o fenômeno passa a um novo nível de abstração e passa a constituir seu pensamento sobre o mundo real. Por fazer parte de sua estrutura mental, o conhecimento próprio da ciência proporciona nova visão do real, deixando de ser um corpo estranho que logo será eliminado ou esquecido. Tendo como base teórica a perspectiva histórico cultural de Vigotski (2001), utilizada pelo grupo de pesquisa à qual está vinculada a presente pesquisa, o GIPEC-UNIJUI (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Ensino de Ciências), a questão da pesquisa em realização visa explicitar se há essa relação entre conhecimento científico escolar e cotidiano e se os alunos conseguem perceber essa relação, pois cabe a escola proporcionar as condições iniciais de recriação da cultura científica junto às novas gerações, algo que parece estar se perdendo como foco central do trabalho escolar, tanto por incompreensões de professores, quanto por atitudes dos estudantes

Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento da pesquisa foi feita a aplicação de questionário contendo 18 questões discursivas para 23 alunos do 3º do Ensino Médio de uma escola pública de Ijuí. As questões faziam referência a fatos do dia a dia dos alunos relacionados ao tema combustão. Para fins de análise os questionários foram numerados de 01 (um) a 23 (vinte e três) e usou-se a palavra Aluno seguido do número correspondente ao questionário, quando utilizadas falas dos estudantes. Com base na análise textual discursiva (MORAES e GALLIAZI, 2006) foram formadas categorias de análises, as quais foram chamadas de dimensões Dimensão I: que sondava sobre quais os conhecimentos históricos, mitológicos e folclóricos os alunos possuem em relação ao fogo;

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Dimensão II em que as questões faziam referência a fatos corriqueiros do dia a dia dos alunos. Vale lembrar que todas as respostas foram transcritas da forma como o fizeram os estudantes, mostrando problemas de correção de escrita, mesmo em estudantes em final da Educação Básica

Resultados e Discussão

Dimensão I: narrativas utilizadas por alunos do 3º do Ensino Médio para explicar a origem do fogo. Para responder as questões 1a e 2a havia um pequeno texto inicial com um resumo da atividade humana em relação ao “domínio” e entendimento científico do fogo. Questionava-se se eles conseguiam fazer uma relação entre a mitologia e a existência do fogo (Questão 1a) e sobre outras narrativas não próprias do conhecimento científico (Questão 2a). Na questão 1a, 10 alunos fizeram associação ao mito de Prometeu, o qual roubara o fogo do Deus do Olimpo Zeus e dera para humanidade. Zeus furioso castigou o Titã acorrentando-o ao monte Cáucaso e tinha o fígado devorado diariamente por uma águia, porém o mesmo regenerava-se durante a noite. Alguns exemplos de respostas dadas foram: “Segundo a mitologia grega, quem deu aos homens o conhecimento do fogo, foi Prometeus, um semideus que roubou o fogo dos deuses do Olimpo e como consequência foi acorrentado em uma rocha até ser libertado por Hércules” (Aluno 12). O Aluno 20 relata em sua resposta, além desse mito, alguns outros: “Segundo a mitologia grega, Prometeus roubou o fogo do olimpo e deu aos humanos, também há relações devido aos seres mitológicos denominados dragões. Há também histórias sobre Hades (Deus dos Mortos) se mostrar para os mortais em forma de fogo. ”

Outros 10 alunos relacionaram como fato mitológico o fato de os “homens das cavernas” atritarem pedras para liberar faíscas e assim produzir fogo, como o Aluno 14 que escreveu: “No meu conhecimento o fogo foi descoberto através do atrito a muito tempo atrás, e deve, por esse motivo, existir algo relacionado a mitologia. ” A Aluna 18 em sua resposta traz referências sobre o período Paleolítico e um conceito químico básico sobre combustão de materiais, o fato deles serem inflamáveis: “O meu conhecimento sobre como surgiu o fogo, é da era da Pedra Lascada, em que os homens que viviam nas cavernas e “raspavam” uma pedra na outra, o que gerava faíscas, que ao entrar em contato com algo “inflamável”, irá gerar fogo. ” O aluno 13 respondeu que o fogo era considerado um “semideus”, a Aluna 17 que o fogo era considerado um “deus”, e um aluno não respondeu.

Na primeira parte do questionário, as questões poderiam ser respondidas com conhecimentos diversos e assim foi, pois as questões 1 e 2 demonstraram a influência dos livros e filmes na vida dos estudantes. Como houve o fato de 43,48% dos alunos citarem o mito de Prometeu na primeira questão, dando uma explicação, embora com alguns fatos distorcidos, entrou-se em contato novamente com esses alunos para questioná-los em que contexto eles haviam tomado conhecimento do mito. A intenção era verificar se havia sido na escola ou fora dela. A maioria deles (seis alunos) citou uma coleção de livros lançado no ano de 2008 no Brasil, baseados em uma sextologia de

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

livros do autor Rick Riordan. O primeiro livro da saga e conseqüentemente primeiro filme intitulado Percy Jackson e o Ladrão de Raios, exerceu clara influência nas respostas dos alunos. Constata-se que eles confundem o fato de o personagem principal Percy ser um semideus com o Titã Prometeu, mas conseguem explicar que quem roubou o fogo foi Prometeu, deu aos humanos e sofreu um castigo por isso. Um aluno disse que leu sobre o mito em casa na coleção de Enciclopédia Barsa de seus pais, uma aluna “acha” que deve ter sido na escola, pois não lembra como soube e um aluno falou que soube através de amigos, e com um outro não foi possível esse contato.

Na questão 2a, em que se pedia sobre outras narrativas que não fossem próprias do conhecimento científico, 10 alunos responderam que não conheciam nenhuma outra narrativa, 5 relataram o fato de os homens da pré-história atriarem pedras para produzir faíscas e assim produzir o fogo, e 6 alunos indicaram o fato de raios atingirem as árvores e assim então ter se originado o fogo, sendo que um aluno ao invés de raio utilizou a palavra trovão, demonstrando certa confusão de entendimento do que seria um e outro. A Aluna 17 relata este fato e faz associação com características de uma forma de organização dos seres humanos nesta época: “Sim, O início do “fogo”, quando não era criado através de faíscas, ele era obtido através de raios quais eram caídos sobre a terra, onde existia galhos secos, gramados também secos quais queimavam facilmente. Para não perder essa “semente de fogo”, permanecem cuidando das fogueiras e assim o povo nômade das eras passadas obtinham fogo, antes de descobrir a faíscas através das pedras.” A Aluna 7, foi a única que deu uma resposta diferenciada, pois ela utilizou um poema como resposta: “Vou apelidar meu coração de fogo, porque com fogo não se brinca.” E completa dizendo: “Realmente com fogo e o coração não se brinca.” Apenas um aluno não respondeu.

Dimensão II: como os alunos explicam a combustão vista no seu dia a dia

Esta parte do questionário era composta de 6 questões que faziam referência a fatos comuns do dia a dia dos alunos. Na tabela abaixo, apresenta-se uma visão geral das questões e da variedade de respostas dos alunos para tentar explicar os fenômenos apontados para serem explicados. Nela se apresenta, também, o número de alunos que citou a palavra em sua resposta, lembrando que um mesmo aluno utiliza mais de um termo em sua resposta, portanto, haverá um número grande de alunos que citaram uma determinada palavra e outra nem tanto. Para otimizar o espaço na tabela as palavras Fonte Calorífica, Não Respondeu, Não Conhece e Resposta Confusa foram abreviadas respectivamente para FC, NR, NC e RC.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

DIMENSÃO II: como os alunos explicam a combustão vista no seu dia a dia						
Questão	Respostas e quantidade de alunos que as citou					
Questão 2a: Queima intensa com chama "invisível"	Combustível/ Gasolina 10 alunos	Álcool 3 alunos	Sol/Raios UV 8 alunos	NR 3 alunos	NC 1 aluno	
Questão 2b: Cores dos fogos de artifício	Pólvora 17 alunos	Oxigênio/ Gases 2 alunos	Estopim 3 alunos	Mistura 1 aluno	Reagente 1 aluno	RC 1 aluno
Questão 2c: Os três elementos constituintes da combustão	Oxigênio/ Gases/Ar 20 alunos	Material Inflamável 5 alunos	Ambiente Seco 6 alunos	Calor/Fogo/ FC 13 alunos	Combustível 11 alunos	RC 2 alunos
Questão 2d: Água sobre o fogo combate?	Fogo 5 alunos	Calor/Chama/ FC 6 alunos	Combustível/ Madeira 7 alunos	Deixa o ambiente úmido 1 aluno	Oxigênio/ gases 1 aluno	NR 3 alunos
Questão 2e: CO ₂ sobre o fogo combate?	Oxigênio 23 alunos					
Questão 2f: Diferença entre combustão do fogão e da vela	Parafina/cera/ Pavio 9 alunos	Combustão Comp. e Incompleta 5 alunos	Calor/chama 3 alunos	NR 2 alunos	RC 4 alunos	

Tabela 1: Dimensão II como os alunos explicam a combustão vista no seu dia a dia

Na questão 2a solicitou-se um exemplo de queima intensa sem que se possa ver a chama. Esperava-se que eles pudessem responder sobre a queima do metanol, por exemplo, combustível de alguns carros de corrida, mas percebe-se que eles apenas conseguem citar o fato de a queima do combustível de carros comuns, como a gasolina, é que não pode ser vista, mas porque está dentro do maquinário, sendo que a chama não é de fato "invisível". Outros 3 ainda citaram a chama do álcool, que por mais fraca que possa ser ainda assim a vemos. Algo não esperado foi o fato de 34,78% dos alunos citarem os raios solares como queima intensa sem chama, foi uma associação não esperada, mas com certeza instigadora, 3 alunos não responderam e um disse que não conhecia nenhuma.

Na questão 2b questionou-se sobre como são possíveis as cores que vemos nos fogos de artifício, como percebemos pela tabela 73, 91% dos alunos responderam que as cores são devidas a queima da pólvora, nenhum aluno falou sobre o fato de haver a necessidade da presença de metais, geralmente na forma de sais de metais, nos fogos de artifício, como cobre, estanho, bário, sódio. Estes são responsáveis pelos efeitos coloridos. Conhecimentos relacionados a esse fato constituem princípios fundamentais para a constituição do conhecimento na Química Moderna. É muito significativo esse fato de nenhum estudante ter feita referência às transições eletrônicas que acontecem na produção dos efeitos visuais coloridos em fogos de artifício.

Na questão 2c, instigou-se os estudantes a produzirem uma resposta mais completa. Perguntou-se sobre o que os bombeiros queriam dizer quando falam que para que exista o fogo são necessários 3 elementos básicos constituintes do fato, e solicitou-se que os citassem. Como se pode ver na tabela

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

2, variadas foram as respostas dadas. Esperava-se que eles citassem que é necessário combustível, oxigênio e temperatura de ignição. Nenhum aluno utilizou este último termo. Utilizaram em seu lugar calor, fogo, faísca e fonte calorífica, dando a entender que teria de haver um aumento de temperatura para iniciar e depois manter a combustão. A tabela abaixo nos dá uma ideia da tentativa dos alunos de citarem os três elementos juntos e a quantidade de alunos que o fizeram:

Respostas para a questão 2c	Nº de alunos
Oxigênio, ambiente seco e material inflamável/combustível	5
Oxigênio, combustível e fogo/faísca/calor/fonte calorífica	11
Combustível, ar e calor	2
Oxigênio e combustível/material inflamável	2
Respostas confusas	2
Não respondeu	1

Tabela 2: Elementos constituintes da combustão

Constata-se que quase metade dos alunos 47, 82% consegue identificar os três elementos básicos necessários para que haja a produção e permanência do fogo, apenas 2 alunos não conseguiram formular uma resposta minimamente satisfatória, sendo que um aluno não respondeu e os outros citaram pelo menos dois elementos corretos. As questões 2d e 2e faziam referência direta à questão 2c, pois continuava a questionar sobre o trabalho dos bombeiros, perguntando qual desses é o elemento combatido quando os bombeiros utilizam água no combate aos incêndios e qual é o elemento quando eles utilizam o dióxido de carbono. A análise das respostas dadas e apresentadas na da Tabela 1 mostra que para a questão 2d, sobre o uso da água no combate ao fogo, as respostas variaram entre o esperado, que é o abaixamento da temperatura, mas alguns direcionaram ao combate do próprio combustível. Já na questão 2e sobre o CO₂ no combate ao fogo, não houve dúvidas todos os 23 alunos conseguiram identificar que ao se utilizar esse gás em um incêndio tem-se a intenção de retirar o oxigênio do fogo, pois ele é essencial para sua manutenção.

A última questão desta parte do questionário, a 2f, permitia aos alunos refletirem sobre a diferença entre a combustão do gás de cozinha e da vela, questionando porquê de, em períodos de falta de energia elétrica, utilizar-se a vela para iluminar o ambiente, mesmo que as quatro bocas do fogão estejam ligadas. Questionou-se, principalmente, qual a substância presente que justifica essa escolha. Vê-se na Tabela 1, mais uma vez, uma diversidade de resposta: 39,13 % dos alunos citaram que a substância responsável pela diferença de luminosidade é a parafina, sendo que alguns utilizaram os termos pavio e cera, duas alunas tentaram complementar a resposta, mas não foram bem sucedidas dizendo que a queima da parafina é mais “limpa” e por isso ela ilumina mais, outra ainda diz que o fato do gás oxigênio na queima da vela ser “diferente” do gás que queima no fogão ajuda na diferença de luminosidade, demonstrando não compreender que mesmo que a queima seja

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

de um gás é necessário a existência de oxigênio para a combustão ocorrer. O Aluno 4 também utiliza-se dessa explicação, mas nem chega a considerar a parafina, sendo considerada, portanto, uma resposta confusa.

A tabela 1 mostra, também, que 5 alunos utilizaram os termos Combustão Completa e Incompleta como justificativa para a diferença de luminosidade. O Aluno 11 complementou a resposta explicando que é a: “Combustão completa do fogão que produz calor e menos luz, e combustão incompleta da vela que produz mais luz e menos calor.” A Aluna 3 tentou fazer o mesmo, mas de forma errônea dizendo que: “Pois a vela tem uma combustão mais completa que a chama do fogão, então ilumina mais.” Três alunos responderam apenas que a chama da vela tem menos calor e por isso mais luminosidade, mas não deram explicações do porquê deste fato; outros 3 disseram que “há maior combustão na vela” sendo consideradas respostas confusas. Ainda houve 2 alunos que nada responderam.

Conclusão

Constatou-se que alunos no final da Educação Básica possuem um conhecimento também básico sobre as reações de combustão, conseguem utilizar a classificação de combustão completa e incompleta com eficiência, têm conhecimento sobre os três elementos necessários para produção e propagação do fogo, mesmo que não distingam conceitualmente, por exemplo, calor e temperatura, como temperatura de ignição e manutenção de uma combustão. Isso já limita a compreensão de fatos simples como o combate adequado a um incêndio, como o fato de se utilizar água para apagar certos incêndios ou outro meio, como o gás carbônico. Há conhecimentos químicos ainda fragmentados, talvez porque insuficientemente referenciados e problematizados em aula na significação dos mesmos. Mostra, também, que guardam informações buscadas por interesse por outros meios, como livros não didáticos e filmes, com mais precisão do que conhecimentos normalmente desenvolvidos em aula. Pode-se inferir, ainda, que significados de conceitos fundamentais na formação científica básica estão ausentes, como as transições eletrônicas que produzem efeitos visuais. Mesmo que descrevam fenômenos com alguma desenvoltura, ainda permanecem distantes de pensar sobre possíveis causas microscópicas que os produzem.

Palavras-chave: Conhecimento Químico, Ensino Médio, Cotidiano

Agradecimentos

A escola colaboradora, ao CNPq e ao GIPEC/Unijui

Referências Bibliográfica

VYGOTSKY, Lev S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2001.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

MORAES, R; GALIAZZI, M. DO C. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces. Revista Ciência e Educação, v. 12, n.1, p. 117-128, 2006.