

# **O uso de fotografias para avaliação da aprendizagem dos conceitos de fenômenos físicos e reações químicas**

## **The use of photographs for assessment of learning of the concepts of physical phenomena and chemical reactions**

**Margarete Virgínia Gonçalves Silva**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

margaretevg@gmail.com

**Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

fabianah108@gmail.com

### **Resumo**

Este artigo tem o objetivo de investigar o conhecimento adquirido por alunos dos conceitos de reações químicas e fenômenos físicos, apresentados na disciplina de Química no 1º ano do Ensino Médio em uma escola de Curitiba-PR. A pesquisa foi realizada no início do período letivo e esses alunos já se encontravam no 2º ano. Ou seja, o objetivo era verificar se os conceitos estudados no ano anterior haviam sido assimilados e compreendidos. Para isso, o professor propôs uma atividade em que os alunos deveriam fotografar fenômenos físicos e reações químicas que observassem no seu dia-a-dia. Este estudo teve como pressuposto a teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel que articula que a aprendizagem pode ocorrer por memorização ou de modo significativo. Conclui-se que pelos resultados apresentados pelos alunos e das discussões que ocorreram durante a apresentação das fotografias a aprendizagem ocorreu de modo significativo para a maioria dos alunos.

**Palavras-chaves:** Aprendizagem, ensino de química, fenômenos, reações.

### **Abstract**

This article aims to investigate the knowledge acquired by students of the concepts of chemical reactions and physical phenomena presented in the discipline of Chemistry in 1st year high school students in a school of Curitiba-PR. The research was conducted at the beginning of the semester and these students were already in the 2nd year. That is, the goal was to see if the concepts studied in the previous year had been assimilated and understood. For this, the teacher proposed an activity in which students should shoot physical phenomena and chemical reactions they observed in their day-to-day. This study assumed the theory of Meaningful Learning from David P. Ausubel articulating that learning can occur by rote or meaningful way. We conclude that the results presented by the students and the discussions that occurred during the presentation of the photographs learning occurred significantly for most students.

**Key words:** Learning, teaching chemistry, phenomena, reactions.

## Introdução

Desde os mais remotos tempos, o homem busca explicações para os fatos observados na natureza. Essa curiosidade e a busca por respostas o levaram não só a observar estes acontecimentos, mas também reproduzi-los e, conseqüentemente, a formular hipóteses e determinar leis que expliquem estes fatos. A Química é uma ciência que se desenvolveu a partir desta curiosidade humana.

Ainda hoje, o ensino de Química na Educação Básica tem se mostrado desarticulado com os anseios dos alunos que entendem essa disciplina como algo inútil, sem utilidade para eles. É o que afirma a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, no qual o ensino de química apresenta “uma aparência de modernidade, mas na essência permanece o mesmo, priorizando informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores” (BRASIL, 1999, p. 239).

Portanto é preciso que o aluno sinta “mais a importância, a necessidade e a utilidade de aprender química como algo que, está inserido na vida, que lhe desperte a vontade de aprender (LUCA, p. 4, 2001)”. Deste modo, cabe ao professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem buscar recursos que auxiliem o aluno a entender a disciplina de Química como algo que está inserido na sua vida diária em diversos processos.

Portanto, nesse processo bem como na avaliação da aprendizagem é esperado que esta se dê de modo permanente e não com a simples memorização, ou seja, se espera que o aluno resgate conceitos anteriormente vistos e que transponha para os fatos que observa no seu cotidiano. E é por meio da avaliação da aprendizagem que o professor encontra subsídios para auxiliá-lo na definição dos caminhos a serem percorridos no processo de ensino e aprendizagem.

Em recente pesquisa realizada por Silva (2011), com alguns professores da rede estadual de ensino do Estado do Paraná, se evidencia a preocupação dos docentes com os instrumentos utilizados para a avaliação da aprendizagem. Os professores demonstraram que são diversos os instrumentos que utilizam para a avaliação.

Convergindo com os resultados dessa pesquisa, Moraes et al (2011) afirmam que “é necessário buscar uma avaliação que priorize a participação ativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, com uma avaliação não somente quantitativa, mas com um teor qualitativo”.

Ao propor a utilização de recursos tecnológicos para observação dos fenômenos físicos ou reações químicas, o professor busca a introdução de uma metodologia motivadora para a aprendizagem. Sob este aspecto, a fotografia é utilizada também como instrumento para a avaliação do conhecimento que o aluno possui sobre os conceitos e que sirva como reforço para a construção do seu conhecimento e a perceber a presença da química no seu dia-a-dia.

## **O uso de fotografia na contextualização de conceitos de fenômenos físicos e químicos**

As mudanças que ocorrem nos materiais, sejam elas físicas ou químicas, podem ser chamadas de fenômenos e transformações. Qualquer que seja o nome dado ao conceito, é preciso que fique claro aos alunos que essas transformações ocorrem a nível microscópico e estão além da nossa percepção.

Segundo Kotz e Treichel (2006), a mudança física é a modificação física que ocorre em qualquer material. Nesta, a identidade da substância é preservada mesmo com a mudança em seu estado físico, tamanho e forma. Já transformação química ou reação química ocorre quando uma substância ou mais, os reagentes, são transformados em uma ou mais substâncias, os produtos (KOTZ e TREICHEL, 2006). Para estes autores, há uma mudança na “identidade” da substância.

Para o aluno, a percepção das evidências que indicam a ocorrência de fenômenos dos conteúdos abordados na disciplina de Química é o seu primeiro contato com um mundo essencialmente microscópico. Os aspectos visuais são marcantes, mas não devem caracterizar as reações químicas, haja vista que as transformações ocorrem em nível atômico-molecular. Na ausência de atividades experimentais, geralmente, a visualização ocorre por meio das ilustrações apresentadas no livro didático.

Como vivemos numa sociedade mergulhada na cultura visual, esta é uma forma de comunicação que possui um grande poder de apelação (FERNANDES, 2005). Assim o aluno associa os conceitos às imagens representadas nos livros. E de todos os sentidos, a visão se destaca por ser o mais evoluído dos sentidos do ser humano sendo necessária até mesmo para a sua comunicação (KITAHARA, 2007).

Na aprendizagem, a apresentação de conceitos é fortemente influenciada pelas imagens que acompanham as palavras. Com o uso da fotografia, o processo de ensino e aprendizagem ganha ferramentas que possam facilitá-lo. Assim, a imagem, nesta era da informação, é um recurso que pode contribuir na aprendizagem assim como evidencia a importância da visão nesta sociedade (GUIMARÃES e MELO, 2008).

O professor ao introduzir este recurso tecnológico no processo de ensino deve se preparar para a análise do resultado considerando, principalmente, a heterogeneidade das visões que serão apresentadas. O aluno, ao utilizar este recurso, registra por meio das imagens sua visão do mundo.

O ensino dos conteúdos de química por meio da contextualização é uma forma de levar o aluno a analisar e refletir sobre a linguagem simbólica da química e a sua vida cotidiana (TEIXEIRA et al, 2009).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais Mais, PCN +, afirmam que a contextualização é um modo de propor situações problemáticas e reais buscando o conhecimento necessário para seu entendimento (BRASIL, 1999). Ao utilizar a fotografia para o registro dos fenômenos físicos e das reações químicas, os alunos podem demonstrar se houve apropriação dos conteúdos de ensino apresentados, por meio da contextualização. A utilização de imagens foi a metodologia sugerida para que os alunos buscassem no seu cotidiano situações que pudesse demonstrar os conceitos

Para Guimarães e Melo (2008), a renovação de práticas de ensino é uma necessidade que se faz premente nesta era em que a tecnologia é considerada um novo espaço em que o conhecimento possa ser produzido.

## **A aprendizagem dos conceitos de acordo com Ausubel**

Segundo a teoria de Ausubel (1999), a aprendizagem pode ocorrer por memorização ou de modo significativo. A aprendizagem memorística, segundo o autor, ocorre de forma aleatória e sem significado não resultando na aquisição do conhecimento. Já aprendizagem significativa ou a aprendizagem por recepção significativa representa a aquisição de novos significados a partir dos conteúdos de aprendizagem apresentados.

Ausubel chama de subsunçor, estruturas de conhecimentos específicas, ou seja, conceitos que já fazem parte da rede de conhecimento do aluno e que servirão como um elo para a aprendizagem de novos conceitos. Cabe ao professor a tarefa de desvelar quais conhecimentos os alunos possuem, seus subsunçores, e que poderão contribuir para o seu processo de aprendizagem. Ocasionalmente, os subsunçores não são relevantes o suficiente para que ocorra a aprendizagem, dificultando a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1999).

Assim, Ausubel sugere a introdução de organizadores que se relacionem com os conhecimentos, os subsunçores, que o aluno já possui. Este organizador, denominado de avançado por Ausubel, terá a função de estabilizar e clarear as ideias ancoradas, melhorando a sua disponibilidade para a aquisição dos novos conceitos. Como mediador este organizador será a introdução do conteúdo a ser ensinado (AUSUBEL, 1999).

A avaliação da aprendizagem é um fator importante para o professor e que pode auxiliá-lo na definição dos caminhos a serem percorridos no processo de ensino. E a aprendizagem ou a retenção, como define Ausubel (1999), está relacionada a disponibilidade do conhecimento que pode ocorrer pelo reconhecimento, levando à reprodução bem sucedida. Já no caso da recordação, a reprodução do material aprendido pelo aluno poderá ocorrer de forma espontânea ou quando for solicitada.

Deste modo, a atividade proposta tinha por finalidade que os alunos resgassem os conhecimentos anteriormente vistos e transpusessem os conceitos para o registro das imagens.

## Metodologia

A fim de avaliar o conhecimento acerca dos conceitos de fenômenos físicos e reações químicas, foi proposta aos alunos a atividade de fotografar estes fenômenos que observassem no seu dia-a-dia, de forma que os percebessem no percurso da escola até sua residência ou mesmo dentro das suas casas.

A atividade foi solicitada a aproximadamente 70 alunos, do 2º ano do Ensino Médio, divididos em grupos de 03 alunos cada. Cada grupo teria que apresentar 05 fotografias, das quais seriam selecionadas 03 para exposição.

Os alunos poderiam utilizar as câmeras dos celulares, mas utilizaram câmeras fotográficas, alegando que a qualidade da imagem seria melhor. Dentro do grupo, os registros fotográficos deveriam demonstrar fenômenos ou reações diferentes.

O conteúdo sobre as transformações dos materiais havia sido apresentado no ano anterior, deste modo nenhuma explicação foi dada sobre os conceitos e eles tinham total liberdade para pesquisar. A intenção era óbvia: as fotografias teriam que ser a partir do conhecimento que eles já possuíam dos conteúdos apresentados no ano escolar anterior.

## Resultados Obtidos

O gráfico 1 demonstra a quantidade total de fotografias apresentadas (101), sendo que 25 fotografias demonstraram fenômenos físicos e 61 apresentaram exemplos de reações químicas. Cinco fotografias trouxeram imagens equivocadas que demonstraram outros conteúdos estudados na disciplina no ano anterior (misturas). Ainda, 10 fotografias foram descartadas, pois apresentavam a mesma imagem registrada por outro ângulo dentro do mesmo grupo de alunos.

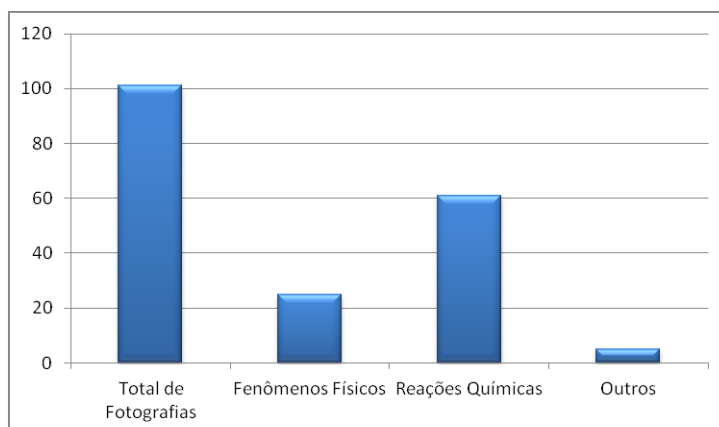


Gráfico 1: Fotografias

Após a apresentação das fotografias, os alunos, no grande grupo, puderam explicar os conteúdos e como chegaram a estas observações. De modo geral, cerca de 80% dos alunos compreendem transformações químicas como um processo irreversível.

Para exemplificar uma reação química, durante as discussões, o exemplo mais citado foi a queima de combustíveis em veículos automotores.

Outro aspecto que foi evidenciado pelos alunos foi que não houve produção de outra “substância” (nomenclatura utilizada pelos alunos) quando ocorria um fenômeno químico. O principal exemplo utilizado pelos alunos foi a passagem da água em estado líquido para o estado gasoso e o estado sólido.

O gráfico 2 demonstra a quantidade de fotografias classificadas de acordo com o tipo de fenômeno físico ou reação química.

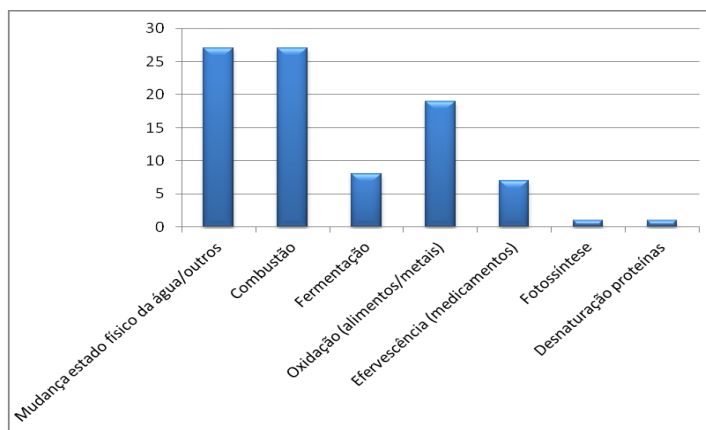


Gráfico 2: Fenômenos ou reações.

Os fenômenos físicos apresentados, de um modo geral, demonstram a mudança dos estados físicos da água: evaporação (nuvem), ebulição (água fervendo), condensação (vidro da janela embaçado) e solidificação (formação do gelo). Três fotografias registraram outros fenômenos como um lápis quebrado, uma folha de papel rasgado e a tela de um celular quebrada.

Já nas reações químicas foram registradas reações de combustão (vela, palito de fósforo, fogão a gás, fogão à lenha, papel); reações de fermentação (fermento químico na água, bolo e pão assados, vinho); oxidação de alimentos (apodrecimento de frutas) e de metais (ferrugem); efervescência (medicamentos); fotossíntese e desnaturação de proteínas (ovo fritando), sendo a combustão o fenômeno mais registrado.

Outros registros, de dois grupos, demonstraram que alguns alunos não compreenderam o conceito de reação química fotografando lâmpadas incandescentes, água e óleo e a dissolução do suco em pó.

Dois dos exemplos equivocados foram apresentados por um mesmo grupo. Aqui ocorreu a intervenção do professor que explicitou os conceitos destacando o aspecto atômico-molecular das transformações.

Outro exemplo interessante foi a apresentação do ovo frito, no qual as alunas não entendiam por completo o processo de desnaturação das proteínas. Novamente, por meio da intervenção do professor, e com o auxílio dos conhecimentos da disciplina de Biologia que os alunos possuíam, estes puderam compreender melhor o que acontecia.

Por outro lado, se percebe que o aluno não consegue visualizar duas mudanças diferentes dentro da mesma fotografia. Na fotografia apresentada, há um recipiente com água sobre o fogão. Os alunos destacaram a ebulição da água e sua passagem do estado líquido para o gasoso, desconsiderando a combustão do GLP – gás liquefeito de petróleo, representando uma reação química.

## Conclusões

De modo geral, a atividade apresentou os resultados esperados, ou seja, os alunos conseguiram diferenciar fenômenos que alteram somente o estado de agregação dos materiais daqueles que produzem novos materiais na sua ocorrência. Para Maldaner e Piedade (1995), o conhecimento químico implica em perceber e interpretar as transformações químicas.

Evidentemente, os alunos registraram imagens dos fatos mais corriqueiros e que são visualizados constantemente, como é o caso da formação do gelo e da evaporação da água para fenômenos físicos e a combustão do GLP e da parafina como exemplos de reações químicas.

Mortimer e Miranda (1995) evidenciam que os alunos acabam não reconhecendo a transformação que ocorre com as entidades participantes da reação, bem como aquelas que permanecem constantes e as explicações dadas para os fenômenos se baseiam nas evidências visualizadas como, por exemplo, mudança de cor e temperatura, desprendimento de gás, etc.

Mas, os resultados obtidos com o registro fotográfico e as discussões geradas a partir deles demonstraram que os alunos assimilaram os conceitos vistos em sala de aula, no ano anterior. Assim, de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel (1999), os alunos puderam resgatar conhecimentos já consolidados que faziam parte da sua estrutura cognitiva transpondo os conceitos para o registro das imagens.

## Referências

- AUSUBEL, D.P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa, Paralelo, 1999.
- BRASIL. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Ministério da Educação e Cultura, 1999.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação e Cultura, 1999.
- FERNANDES, H.L. A fotografia como mediadora subversiva na produção do conhecimento. **Tese de doutorado da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp**, 2005.
- GUIMARÃES, L. MELO, R.M. As influências das imagens no processo de aprendizagem a partir das inovações tecnológicas. **7º Encontro Internacional de Arte**

**e Tecnologia: para compreender o momento atual e pensar o contexto futuro da arte.** Universidade de Brasília. Outubro/2008.

KITAHARA, E.M. O uso da fotografia e da imagem digital em pesquisas oceanográficas: novos rumos proporcionados pela evolução do processo digital. **Conexão – Comunicação e Cultura.** Universidade de Caxias do Sul. V.6. N° 12. Jul/Dez, 2007.

KOTZ, J.C. TREICHEL Jr. P.M. Trad. Flávio Maron Vichi. **Química Geral 1 e Reações Químicas.** São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MALDANER, O.A. PIEDADE, M.C.T. Repensando a Química. **Química Nova na Escola.** N°01. Maio, 1995.

LUCA, A.G. **O Ensino de Química e algumas considerações.** Disponível em <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1292>. Acesso em 20/12/2012 às 17h05.

MORAES, J.U.P. SANTANA, R.G. VIANA-BARBOSA, C.J. Avaliação baseada na Aprendizagem Significativa por meio de Mapas Conceituais. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC e I Congreso Iberoamericano de Investigación de Enseñanza de las Ciencias.** Campinas – SP, 5 e 9 de dezembro de 2011.

MORTIMER, E.F. MIRANDA, L.C. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola.** N°2. Novembro, 1995.

SILVA, M.V.G. Propostas para avaliação da aprendizagem: o que os professores estão fazendo na sala de aula. **X Congresso Nacional de Educação-EDUCERE e I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação-SIRSSE.** Curitiba-PR, 07 a 10 de Novembro de 2011.

TEIXEIRA, A.F. MONTEIRO, D.D. Ensino de Química contextualizado através da mediação tecnológica. **Anais do 1º Congresso Paranaense de Educação em Química - 1º CPEQUI.** Universidade Estadual de Londrina, UEL – 10 A 13 de Agosto de 2009.