

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: REFLEXÕES SOBRE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE TERMOQUÍMICA¹

Information technology and communication: Reflections about a didactics sequence of Thermochemistry

Janessa Aline Zappe [jalinez@hotmail.com]

Inés Prieto Schmidt Sauerwein [ines.ufsm@gmail.com]

*Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde,
Avenida Roraima, 1000, Cidade Universitária, Camobi, Santa Maria, RS, CEP: 97105-900.*

Mário Magno

*Universidade Federal de Santa Maria, Curso de Especialização em Tecnologias de Informação e
Comunicação aplicadas à Educação,
Avenida Roraima, 1000, Cidade Universitária, Camobi, Santa Maria, RS, CEP: 97105-900.*

RESUMO

É consenso nas pesquisas da área que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) são recursos importantes que precisam estar inseridos na prática escolar para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Neste artigo, são apresentadas reflexões acerca da elaboração, da aplicação e da avaliação de uma sequência didática sobre Termoquímica com o uso de TIC. A sequência didática foi aplicada em uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular de um município da região central do Rio Grande do Sul e foi composta de cinco aulas. Os resultados mostram que os alunos não estavam habituados a participar de atividades em aula que envolvesse o uso de TIC, que existe uma escassez de objetos de aprendizagem sobre o conteúdo de Termoquímica disponíveis na internet e que o professor é um mediador importante para o processo de ensino e aprendizagem com TIC.

Palavras-Chave: Ensino de Química; Termoquímica; Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC).

ABSTRACT

The consensus in the studies that the information and communication technologies (ICT) are important resources that must be inserted in school practice to facilitate the process of teaching and learning. In this article, are presented reflections on the development, application and evaluation of a didactics sequence about Thermochemistry using ICT. The didactics sequence was applied with a class of 2nd year of high school to a private school in a town in the central region of Rio Grande do Sul and was composed of five classes. The results show that participants in this research were not used to participate in classroom activities involving the use of ICT, there is a scarcity of learning objects on the content of Thermochemistry available on the internet and that the teacher is an important mediator to the process of teaching and learning with ICT.

Keywords: Teaching of Chemistry; Thermochemistry; Information and Communication Technologies (ICT).

¹ O presente artigo é parte do trabalho de conclusão de curso da Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação aplicadas à Educação apresentado pela primeira autora.

Introdução

Cada vez mais acessíveis, as inovações tecnológicas, como a televisão, os *tablets*, o telefone celular e a internet móvel, estão causando um impacto cada vez maior na vida cotidiana e também na educação escolar. De acordo com Libâneo (2010), “há tempos o professor e o livro didático deixaram de ser as únicas fontes do conhecimento” (p. 40).

O professor, portanto, precisa modificar a sua prática, inserindo as tecnologias de comunicação e informação (TIC) em suas aulas, pois estas podem ser elementos valorizadores das práticas pedagógicas (Martinho e Pombo, 2009).

De acordo com Valente (1995), a inserção de TIC nas aulas deve promover o desenvolvimento do homem crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar em grupo e de conhecer o seu potencial intelectual, exigências da sociedade do conhecimento.

A partir daí, questiona-se: qual é o papel do professor em aulas com TIC?

A fim de responder esta pergunta, discute-se, neste artigo, a elaboração, a aplicação e a avaliação de aulas com TIC sobre o conteúdo de Termoquímica em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular de um município da região central do Rio Grande do Sul. A pesquisa foi de abordagem predominantemente qualitativa, e os dados foram analisados por Análise Textual Discursiva.

O ensino de Química e as TIC

A Química está presente em todos os processos de nosso dia a dia e em nós. Já dizia Newbold (1987 apud SANTOS E SCHNETZLER, 2003) que a Química é a chave para a maior parte das preocupações do futuro. Beltran e Ciscato (1991) complementam afirmando que conhecer Química, bem como seus usos, pode trazer benefícios ao homem e à sociedade, pois “ter noções básicas de Química instrumentaliza o cidadão para que ele possa saber exigir os benefícios da aplicação do conhecimento químico para toda a sociedade” (p. 16).

Cardoso e Colinvaux (2000) afirmam que o estudo da Química deve possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, a fim de analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano. O homem precisa ter condições para perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida.

Entretanto, sabe-se que são muitas as dificuldades dos alunos ao estudar Química. Beltran e Ciscato (1991) apontam alguns problemas no ensino desta disciplina, como: a ênfase exagerada dada à memorização, a desvinculação entre o conhecimento químico e a vida cotidiana, a ausência de atividades experimentais e a dogmatização do conhecimento científico.

Como possibilidade de superação destas dificuldades, o professor pode incorporar em sua prática escolar novas metodologias, como as TIC. As tecnologias, entretanto, não substituirão o trabalho do professor. O professor deve ser capaz de ajustar sua prática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno e dos meios de comunicação (Libâneo, 2010).

Dentre as TIC que podem ser usadas pelo professor na escola, destaca-se como principal o computador. Valente (1999) afirma que o computador pode ser um importante recurso tanto para passar informação ao aluno como para facilitar o processo de construção do conhecimento. Diversos são os modos de se usar esta tecnologia no ensino, dentre eles: os tutoriais, os processadores de texto, a programação, o uso de multimídia e de internet, o desenvolvimento de multimídia ou páginas da internet, a simulação, a modelagem e os jogos (Valente, 1999).

Estes recursos podem constituir objetos de aprendizagem, que podem ser encontrados na internet. De acordo com IEEE (2000), objeto de aprendizagem é qualquer entidade digital ou não digital que pode ser utilizada, reutilizada e referenciada no processo de aprendizagem apoiada por tecnologia.

Considerando o fácil acesso aos computadores nas escolas e a quantidade de objetos de aprendizagem que podem ser buscados na internet pelo professor, a seguir é descrita uma experiência de inserção de TIC nas aulas de Química.

Aspectos metodológicos

O estudo desenvolvido se caracteriza como uma pesquisa de abordagem predominantemente qualitativa. Conforme Bogdan e Biklen (1991), neste tipo de pesquisa, o ambiente natural é a fonte direta de dados, sendo que o pesquisador é o principal instrumento e envolve a obtenção de dados descritivos, adquiridos por contato direto com a situação estudada. Por isso, nesta pesquisa se enfatiza mais o processo do que os produtos e se preocupa em descrever a perspectiva dos participantes.

Considerando as características de uma pesquisa de abordagem qualitativa, buscou-se investigar qual é o papel do professor na experiência de inserção de TIC nas aulas de Química.

Será descrito, inicialmente, o contexto da pesquisa (características da escola e dos alunos), utilizado como base para a elaboração da sequência didática sobre o conteúdo de Termoquímica.

De acordo com Zabala (1998), uma sequência didática é um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (p. 18).

A partir da aplicação da sequência didática, os dados que constituem os resultados desta pesquisa serão coletados, utilizando-se diário de pesquisa feito pela professora e questões respondidas pelos alunos ao final das aulas.

Os dados foram analisados através da metodologia de Análise Textual Discursiva, proposta por Moraes e Galiazzi (2011), a fim de encontrarmos respostas para a questão de pesquisa.

A Análise Textual Discursiva, de acordo com Moraes (2003), é um movimento que possibilita a emergência de novas compreensões, baseado na auto-organização, sendo um ciclo de análise constituído de elementos principais, como a desmontagem dos textos, o estabelecimento de relações e a captação de um novo emergente.

As etapas desta pesquisa estão representadas na figura 1.

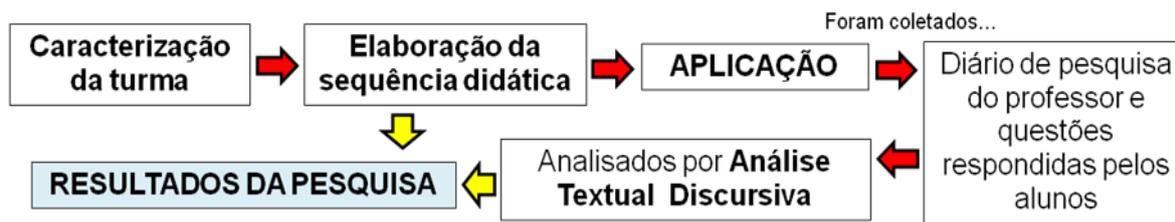


Figura 1: Etapas da pesquisa desenvolvida.

Portanto, após a caracterização da turma, a sequência didática foi elaborada e aplicada e os dados foram coletados através do diário de pesquisa do professor e de questões respondidas pelos alunos e analisados por Análise Textual Discursiva. A elaboração da sequência didática bem como a análise dos dados constitui os resultados desta pesquisa.

O contexto da pesquisa

A escola onde a pesquisa foi desenvolvida é uma escola particular da região central do Estado, que possuía um laboratório de informática com cerca de 15 computadores e com acesso à internet. Havia na escola também uma sala onde eram disponibilizados computador, projetor multimídia e caixas de som. Ambos os espaços poderiam ser utilizados mediante reserva prévia.

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, com 11 alunos, que apresentavam idades entre 15 e 17 anos e que possuíam acesso a todo tipo de aparato tecnológico. A professora da disciplina de Química, primeira autora deste trabalho, lecionava na turma há cerca de um ano e as aulas de Química constituem dois períodos de 50 minutos por semana.

Análise e discussão dos resultados

A elaboração da sequência didática

Nos meses de setembro e outubro de 2012, foram desenvolvidos com a turma de 2º ano do Ensino Médio os conceitos sobre Termoquímica.

Costa et al. (2011) explicam que as transformações envolvem trocas de energia, e que a Termoquímica estuda o calor envolvido nestas transformações. As transformações podem ser endotérmicas (quando o sistema absorve energia do ambiente) e exotérmicas (quando o sistema libera energia para o ambiente). Os mesmos autores comentam que o estudo da Termoquímica nos permite desenvolver um senso crítico sobre as questões energéticas, considerando que é impossível viver sem energia.

A sequência didática foi constituída de cinco aulas, que abordaram os conteúdos descritos resumidamente na tabela 1.

Tabela 1: Aulas da sequência didática.

Aulas	Conteúdos
1	Introdução ao estudo da Termoquímica: aspectos históricos e conceituais.
2	Conceito de Termoquímica, calor, calor específico, processos endotérmicos e

	exotérmicos, calorímetro.
3	Equação termoquímica, Entalpia, Entalpia-padrão, Entalpia de combustão, Lei de Hess.
4	Entalpia de ligação, entalpia de formação.
5	Avaliação.

Durante o planejamento das atividades, foram buscados diferentes recursos, como objetos de aprendizagem, para serem trabalhados em sala de aula. É importante considerar que na última aula – aula 5 – foi feita uma avaliação dos conceitos estudados.

A seguir, serão descritas as aulas 1 a 5, enfatizando as tecnologias utilizadas.

Aula 1

O objetivo da primeira aula da sequência didática era problematizar o estudo da Termoquímica, abordando os aspectos históricos e conceituais. Para atingirmos este objetivo, inicialmente a turma foi dividida em três grupos, sendo que cada grupo recebeu uma lata de refrigerante vazia (feita de alumínio) e um pedaço de madeira. A partir daí, foi colocado para cada grupo a seguinte questão: “Entre o alumínio e a madeira, qual é o que possui menor temperatura?”. Foi solicitado que os alunos tocassem nos materiais e respondessem. Os grupos responderam que o alumínio estava numa temperatura menor. A partir daí, a professora respondeu aos alunos negativamente, explicando que os dois materiais estavam a uma mesma temperatura.

Propôs-se, então, uma segunda questão: “Se os dois materiais estão a uma mesma temperatura, por que o alumínio parece ter uma temperatura menor?”. Foi solicitado que os alunos elaborassem hipóteses para explicar o fenômeno, sendo que estas foram colocadas no quadro. Após este momento de problematização, a professora explicou que as respostas para o fenômeno estudado estariam na Termoquímica, cujos conceitos iniciais seriam estudados através de uma *webquest*. A fim de participarem da *webquest*, os alunos foram levados ao laboratório de informática da escola.

Uma *webquest* é uma atividade orientada para pesquisa na internet, voltada para o processo educacional, a fim de estimular a pesquisa e o pensamento crítico (Escola do Futuro, 2012). Criada em 1995 por Bernie Dodge, é uma metodologia simples, na qual os alunos são engajados no cumprimento de certas tarefas através de uma pesquisa em sites pré-selecionados.

A *webquest* elaborada pela professora continha os elementos estruturantes: introdução, tarefa (explica o que deve ser feito), processo (explica como a tarefa deve ser feita), recursos (onde são listados os sites pré-selecionados para a pesquisa), avaliação (onde são citados os aspectos que serão analisados), conclusão e créditos.

É importante considerar que a resposta à questão que envolvia a temperatura do alumínio também seria respondida com o auxílio da *webquest*, cujo exemplo de *slide* é apresentado a seguir.

TERMOQUÍMICA: De onde tudo isso surgiu?

INTRODUÇÃO

TAREFA

PROCESSO

RECURSOS

AVALIAÇÃO

CONCLUSÃO

CRÉDITOS

TERMOQUÍMICA?!?

De onde surgiu a Termoquímica?
Qual é a importância de estudarmos esses conceitos no Ensino Médio?
Qual é a relação de tudo isso com a nossa vida?



Através desta atividade, vocês, alunos do 2º ano, entenderão a origem desses conhecimentos...

Figura 2: Exemplo de slide da Webquest sobre Termoquímica.

Os alunos puderam entregar a tarefa solicitada (resumo) na aula 2. Antes do final da aula, a professora e os alunos conversaram sobre a metodologia da *webquest*, se eles já haviam participado e se gostaram de participar.

Aula 2

Após a entrega da tarefa da *webquest*, os alunos e a professora montaram um mapa conceitual revisando o que foi abordado na aula anterior.

Para a elaboração dos mapas conceituais foram utilizados os conceitos de Moreira (2006), o qual preconiza que mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre os conceitos.

Após esta etapa, um enfoque foi dado aos conceitos de processo endotérmico e exotérmico. Os alunos foram divididos em grupos, levados ao laboratório de Ciências e com o auxílio da professora, processos endotérmicos e exotérmicos foram feitos e problematizados. Após a prática de laboratório, os alunos foram questionados: “Como podemos medir o calor liberado ou absorvido nos processos?”. Depois de um período de discussão, a professora confirmou que o aparelho utilizado para este fim é o calorímetro. A fim de desenvolver a busca de conhecimento por parte dos estudantes, foi dada como tarefa a confecção de um calorímetro pelos alunos, divididos em três grupos, e posterior construção de um vídeo explicando a construção e o funcionamento do aparelho.

A tarefa de construção do calorímetro foi proposta, pois existem diversos vídeos e *sites* na internet que mostram esse processo, que pode ser de diferentes formas (usando isopor, caixa de leite, latas). Na aula 4, os alunos apresentaram os vídeos e calorímetros construídos.

Aula 3

Na primeira parte da aula, os alunos responderam individualmente à questão: “Ao sair de uma piscina em um dia de vento, sentimos frio. Por quê?” e entregaram para a professora, que explicou posteriormente porque este fenômeno acontecia. A partir das

respostas dos alunos, pode-se saber o nível de entendimento dos alunos com relação ao explicado na aula 2.

A segunda parte da aula consistiu na apresentação de um resumo sobre os conceitos e posterior explicação e exemplificação feita pela professora.

Aula 4

Os alunos apresentaram a tarefa – os vídeos sobre a construção do calorímetro. Como foram deixados exercícios na aula anterior, estes foram corrigidos com a utilização de apresentação feita no *software Power Point* e apresentada em projetor multimídia.

Os conceitos de Entalpia de formação e Energia de ligação foram explicados pelo professor e exercícios foram feitos.

Aula 5

Nesta aula, foi feita uma avaliação dos conceitos estudados. A avaliação consistiu em duas etapas. Na primeira etapa, vídeos foram apresentados aos alunos, que também responderam a um questionário.

Os vídeos utilizados foram retirados do site Pontociência, e estão intitulados: *Entrando numa fria* (Figura 3) e *Mistura quente* (Figura 4), e representam respectivamente um processo endotérmico e um processo exotérmico. Estes conceitos foram problematizados através das perguntas do questionário (Anexo 1).



Figura 3: Imagem do vídeo *Entrando numa fria*.



Figura 4: Imagem do vídeo *Mistura quente*.

A segunda etapa consistiu na aplicação de uma avaliação com questões sobre o conteúdo de Química estudado (Anexo 1).

Analisando os resultados da sequência didática

A partir da elaboração e da aplicação das aulas, dos materiais recolhidos dos alunos e da construção do diário de pesquisa pela professora, encontrou-se subsídios para responder à pergunta de pesquisa: “Qual é o papel do professor em aulas que são utilizadas TIC?”. As reflexões sobre esta pergunta estão divididas em três categorias: 1) elaboração; 2) aplicação e 3) avaliação das aulas.

Elaboração das aulas

Após a definição dos conceitos que seriam explicados durante as aulas da sequência didática e dos objetivos que se pretendia alcançar, é importante que o professor pesquise na internet materiais para as aulas. Sobre o conteúdo de Termoquímica, encontram-se disponíveis apostilas e *blogs* na internet. Pesquisando em sites como o da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), do Laboratório Didático Virtual (*LabVirt*), das Simulações interativas de Ciência (*PhET*) e do Banco Internacional de Objetos Educacionais, percebe-se que existem poucos objetos de aprendizagem sobre esse tópico disponíveis. Foram encontrados vídeos no *site* Pontociência, que é um projeto desenvolvido por alunos e professores da Universidade Federal de Minas Gerais, onde podemos encontrar instruções, fotos e vídeos de experimentos de Física, Química e Biologia.

Em razão da pouca disponibilidade de material, uma *webquest* foi desenvolvida pela professora a fim de que os alunos estudassem inicialmente aspectos históricos e conceituais de Termoquímica.

Aplicação das aulas

Com relação a aplicação das aulas, na primeira aula os alunos foram apresentados à metodologia da *webquest*. Eles não conheciam, nunca haviam participado de um trabalho como este. Primeiramente, eles abriram o arquivo nos computadores do laboratório de informática. É importante mencionar que eles não conseguiram descobrir sozinhos a utilidade da parte dos “Recursos”, onde *links* que facilitariam a pesquisa estavam disponibilizados. Muitos estavam pesquisando as respostas das perguntas nos *sites* de busca usuais. Portanto, foi necessária a intervenção do professor, explicando novamente o objetivo de uma *webquest*. Dificuldades foram encontradas durante a atividade: os computadores não tinham alguns programas instalados, como o *Adobe Acrobat*, o que fez com que alguns arquivos da parte dos “Recursos” não pudessem ser visualizados. Além desta dificuldade, os alunos também mencionaram como um obstáculo a velocidade da internet.

Ao final da aula, os alunos consideraram válida a proposta da *webquest*. Moran (2012) afirma que resolver uma *webquest* é um processo de aprendizagem interessante, pois abrange pesquisa e leitura, interação e colaboração e criação de um novo produto a partir do material e ideias obtidas.

Com relação à construção do vídeo, tarefa proposta na aula 2, os alunos inicialmente não gostaram. Eles foram divididos em grupos e combinaram horários para a realização da pesquisa, o que se considera um avanço, pois os alunos não estão acostumados com este tipo de atividade. Concorde-se com Goi e Santos (2009), que afirmam que “as atividades

realizadas em grupo potencializam a comunicação e a argumentação, importantes aspectos da atividade científica, que permitem aos participantes construir significados compartilhados” (p. 204).

Como os alunos utilizam diferentes *softwares* em seu cotidiano, eles não tiveram dificuldades na construção e na produção do vídeo, visto que muitos utilizaram recursos do *software Windows Movie Maker* na tarefa. Um grupo não percebeu a necessidade de converter o vídeo para o formato .wmv, sendo que não foi possível assisti-lo com o computador da sala multimídia.

Na apresentação dos vídeos, pode-se perceber que os alunos buscaram a mesma referência para a construção dos calorímetros, o que fez com que os aparelhos construídos fossem praticamente iguais. Esse resultado foi um ponto negativo, pois os alunos não tiveram visões diferentes na construção deste aparelho. Além disso, apenas um grupo fez determinações com o calorímetro construído, ou seja, foi além do proposto na tarefa. Considerando estes resultados, ressalta-se que esta atividade – vídeo sobre a construção de um calorímetro – poderia alcançar resultados melhores se reformulada.

Avaliação das aulas

A avaliação dos alunos foi aplicada na aula 5. Os alunos não haviam vivenciado este tipo de avaliação diferenciada, com a utilização de vídeos, além das questões sobre Termoquímica.

Alguns alunos contestaram a utilização dos vídeos, questionando: “Como eu vou saber o que está acontecendo?”. A professora respondeu que os fenômenos precisavam ser interpretados por eles, e que estavam relacionados com os conceitos estudados.

Cerca de 90% dos participantes (10 alunos) conseguiram chegar à resolução da questão relacionada aos vídeos: “O processo é endotérmico ou exotérmico? Justifique a sua resposta”. É importante considerar que a maioria dos alunos conseguiu desenvolver as justificativas corretamente.

A questão 1 avaliou o grau de entendimento dos alunos sobre a relação dos conceitos de Termoquímica com o dia a dia. As respostas dos alunos foram organizadas em categorias, como pode ser analisado na tabela 2.

Tabela 2: Categorias das respostas da questão 1.

Cite 5 processos endotérmicos e exotérmicos que ocorrem em nosso dia a dia.	
Mudança de estado físico	68,7 % (33 respostas)
Combustão	23 % (11 respostas)
Outros exemplos	8,3% (4 respostas)

Podemos constatar que 68,7% das respostas dadas pelos alunos estão relacionadas às mudanças de estado, como: *congelamento da água, chuva, derretimento da calota polar, sublimação da naftalina*. Processos que envolvem a combustão estão presentes em 23% das respostas: *combustão de uma vela, combustão da gasolina, fogão*. As respostas enquadradas em outros exemplos estão relacionadas com dissoluções e reações.

Portanto, apesar da ênfase dada a este questionamento na *webquest*, os alunos citaram como fenômenos endotérmicos e exotérmicos as mudanças de fase e os processos de combustão. Pode-se considerar que os alunos não conseguiram imaginar outros exemplos relacionados ao seu cotidiano.

Com relação à questão 2, cerca de 55% dos alunos conseguiu relacionar corretamente a menor quantidade de energia (representada em kcal) presente nos alimentos com o “engordar menos”. O motivo do erro da questão pelos alunos foi, em geral, a falta de atenção, marcando a alternativa que representaria a quantidade de alimentos que “engorda mais”.

Considerações finais

A revolução tecnológica que vivenciamos hoje chegou ou está chegando às escolas e, de acordo com Ferreira (1998), os professores são um dos elos mais importantes, “que precisarão decidir como atuar nessa revolução tecnológica” (p. 780).

Na elaboração das aulas, constatou-se que o professor precisa buscar materiais para as suas aulas e que existem poucas opções de OA sobre Termoquímica nos *sites* pesquisados. Na aplicação das aulas, o professor precisa auxiliar no uso do OA, pois também é ele que pode escolher como o OA vai ser usado. Nesta pesquisa, a avaliação envolveu vídeos e questões e observaram-se resultados positivos de aprendizagem, como por exemplo, nas questões dos vídeos, quando a maioria dos alunos conseguiu identificar os processos endotérmicos e exotérmicos, e na questão 1, quando os alunos exemplificaram a Termoquímica em nosso dia a dia.

É importante considerar que o professor precisa desenvolver a capacidade de reflexão sobre a sua própria prática, analisando os recursos que foram importantes para o processo de construção do conhecimento e os que não foram satisfatórios. Essa atitude é essencial considerando que “o eixo fundamental do currículo de formação do professor é o desenvolvimento de instrumentos intelectuais para facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente” (Imbernón, 2011, p. 58). Podemos observar que na pesquisa desenvolvida, a professora (e primeira autora do trabalho) analisou os recursos utilizados, avaliando os que ajudaram positivamente no processo de ensino e aprendizagem e aqueles que não contribuíram.

É consenso na área que um dos desafios da escola está relacionado à transformação das práticas pedagógicas dos professores e que saber onde encontrar e como usar as tecnologias em sala de aula, objetivando a aprendizagem e a construção de relações e reflexões por parte dos alunos, é uma exigência da sociedade do conhecimento, na qual vivemos. Entretanto, esta transformação demanda tempo de atualização e planejamento por parte dos professores, a criação de grupos de trabalho e consequente diminuição da carga horária do professor frente ao aluno, desafios que precisariam ser superados.

Referências

Beltran, N. O.; & Ciscato, C. A. M. (1991). *Química*. São Paulo: Cortez.

Bogdan, R. C.; & Biklen, S. K. (1991). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

- Cardoso, S. P.; & Colinvaux, D. (2002) Explorando a motivação para estudar Química. *Química Nova*, 23 (2), 401-404.
- Costa, M. C. O.; Almeida, R. R.; Silva, G. J. (2011). *Química: 2ª série ensino médio*, vol. 1 e 2. Belo Horizonte: Editora Educacional.
- Escola do futuro. Acesso em 15 ago. 2012, <http://futuro.usp.br/portal/Pesquisa/Projetos.view.ef?id=48>.
- Ferreira, V. F. (1998). As tecnologias interativas no ensino. *Química Nova*, 21 (6), 780-786.
- Goi, M. E. J.; & Santos, F. M. T. (2009). Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. *Química Nova na Escola*, 31 (3), 203-209.
- IEEE. Learning Technology Standards Committee (LTSC). *Draft Standard for Learning Object Metadata*, Institute of Electrical and Electronics Engineers. Inc. LTSC (2000). Learning technology standards committee website. Acesso em 15 fev. 2012, <http://ltsc.ieee.org>
- Imbernón, F. (2011). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 9 ed. São Paulo: Cortez.
- Libâneo, J. C. (2010). *Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente*. 12 ed. São Paulo: Cortez.
- Martinho, T.; & Pombo, L. (2009). Potencialidades das TIC nos ensino de Ciências Naturais – um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (2), 527-538.
- Moraes, R. (2003). Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, 9 (2), 191-211.
- Moraes, R.; Galiuzzi, M. C. (2011). *Análise textual discursiva*. 2. ed. Ijuí: Unijuí.
- Moran, J. M. (2012). *Como utilizar as tecnologias na escola*. Acesso em: 15 out. 2012, <http://www.eca.usp.br/prof/moran/utilizar.htm>
- Moreira, M. A. (2006). *Mapas conceituais e Diagramas V*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Pontociência – Entrando numa fria. Acesso em 12 ago. 2012, <http://www.youtube.com/watch?v=IZ5nlEI-p4o>
- Pontociência – Mistura quente. Acesso em 12 ago. 2012, <http://www.youtube.com/watch?v=rVWYhRvJp7E>
- Santos, W. L. P.; & Schnetzler, R. P. (2003). *Educação Química: compromisso com a cidadania*. 3 ed. Ijuí: Unijuí.
- Valente, J. A. (1995). Informática na educação: conformar ou transformar a escola. *Perspectiva*. Acesso 11 out. 2012, <https://journal.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/10703/10207>

Valente, J. A. (1999). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP, NIED.

Zabala, A. (1998) *A prática educativa*. Porto Alegre: Artmed.

Anexo 1**Questões sobre os vídeos**

- Qual é a reação química que está acontecendo neste vídeo? Descreva-a.
- O processo é endotérmico ou exotérmico? Justifique a sua resposta.

Questões sobre Termoquímica

Questão 1. Cite 5 processos endotérmicos e exotérmicos que ocorrem em nosso dia a dia.

Questão 2. O rótulo dos alimentos industriais informa, entre outros, o valor energético, simbolizado por kcal. Os alimentos são processados pelo organismo e liberam energia, que utilizamos para as mais variadas atividades, como andar, estudar, pensar, praticar esportes, etc. Observe a tabela e indique, dentre as opções dadas, qual engorda menos.

Alimento	Valor calórico (kcal)
100 g de torta de morango	184
1 fatia de chocotone	400
100 g de sorvete de creme	208
50 g de pão francês	135
30 g de brigadeiro	100
140 g de bolo recheado	540

- 300 g de sorvete de creme
- 300 g de pão francês
- 240 g de brigadeiro
- 250 g de bolo recheado
- 200 g de torta de morango