

DESMISTIFICANDO O ERRO – USANDO SIMULADORES VIRTUAIS PARA A ABORDAGEM DA PROBLEMATIZAÇÃO NA PERSPECTIVA DE UMA FORMA DIFERENTE DE AVALIAÇÃO DO ALUNO NO CONTEÚDO DE TERMOQUÍMICA

Brenda Maria Pessoa de Carvalho (1), Antônio Braga de Rezende Neto (2), Janália Inêz Barros Fernandes (3), Bruno Castro Barbalho (4)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus - Pau dos Ferros
(1) brendacarvalho_2008@hotmail.com, (2) antonionetto1997@gmail.com, (3) janalia_@hotmail.com,
(4) bruno.barbalho@ifrn.edu.br

Resumo: Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre o uso de simuladores virtuais na aplicação do conteúdo de Termoquímica, tendo como base a problematização, na turma do Nível Médio de Apicultura, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Pau dos Ferros/RN. Com o exponencial crescimento tecnológico que se insere nas mais diversas áreas cotidianas, a escola, como formadora de seres pensantes, visa inserir esses instrumentos facilitadores dentro da sala de aula, no intuito de modernizar o ensino e torná-lo mais atrativo. Com base nesta perspectiva, surge a proposta de utilizar simuladores virtuais para proporcionar vivência prática –mesmo que num ambiente cibernético- sobre experiências que algumas escolas, seja por problemas estruturais ou pedagógicos, não proporcionam ao aluno da Química. Para isto, têm-se como aliada a problematização para, a partir dela, construir conceitos científicos e relacioná-los com a experiência dos alunos no decorrer de suas vidas pessoais e acadêmicas. No entanto, requer-se uma revisão sobre os métodos avaliativos usados, de caráter assertivos ou classificatórios, que não são suficientes para verificação de aprendizagem dos alunos. Diante do exposto, visando não somente expor conceitos, mas pretendendo incentivar uma análise crítica e dinâmica dos saberes, busca-se amenizar a antipatia e desinteresse dos discentes por aprender Química, ocasionada por falta de estímulos atrativos, cuja implicação pode afetar diretamente no mercado de trabalho. Assim, houve resultados positivos no que diz respeito à classificação dos processos endotérmicos e exotérmicos, bem como desenvolver capacidade de relacionar conceitos durante as análises dos resultados.

Palavras-chave: Simuladores Virtuais, Problematização, Avaliação, TIC's, Seres pensantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente, muito se fala de novos métodos e metodologias que possam incentivar o aluno a se interessar por aprender Química, por estudar e, quem sabe, seguir carreira na área científica, visto que o desinteresse por esta área do conhecimento vem aumentando com o passar dos anos, pois

a ausência de estímulo e direcionamento de estudantes desde a educação básica para as áreas de exatas é um dos fatores que influenciam a redução de mão de obra nesse setor. “Em nível mundial, a falta de incentivo para esse tipo de conteúdo na formação básica ocasiona a perda desses profissionais no futuro. Geralmente, são disciplinas trabalhadas de maneira pouco lúdica, que não despertam interesse no aluno”, aponta Anna Melo. (CORREIO BRAZILIENSE, 2016) cf.¹

Para tal, a Química precisa ser problematizada, questionada e exemplificada dos conhecimentos de mundo, de forma que o discente veja a importância da Química na sua vida e na sociedade. Por isso é importante rever as práticas didático-pedagógicas e avaliativas que

¹Fonte da notícia: Procuram-se profissionais de exatas. Disponível em: <[Link do site](#)>. Acesso em: 08 jul 2018.

corroborem ao aprendizado de Química a fim de construir uma nova forma de observar e interpretar conceitos, visando tornar o discente um observador e, também, o responsável pelo seu próprio aprendizado visto que os resultados da falta de empatia dos alunos pela Química transcendem os muros da escola, implicam diretamente no mercado de trabalho.

Percebe-se que o uso das tecnologias vem crescendo de forma exponencial, acarretado pelo grande acesso a essas ferramentas, tais como: computadores, celulares, e outros aparelhos que vêm ganhando espaço no mercado. Com isso, este trabalho pretende demonstrar a possibilidade do uso de simuladores virtuais no conteúdo de Termoquímica, no que diz respeito aos processos endotérmicos e exotérmicos, de maneira que o aluno faça parte da construção do seu aprendizado de forma ativa, autônoma e problematizada, bem como aprender a observar as modificações que acontecem e procurar interpretá-las.

As TIC's no ensino de Química e o uso de Simuladores Virtuais

Aos poucos, as tecnologias estão sendo inseridas no processo de ensino-aprendizagem nas escolas, processo este que ocorre através do computador, tornando-se uma ferramenta importante para professores e alunos na construção do conhecimento. Segundo Costa (2010, p. 4)²: a escola necessita estar em sintonia com os desenvolvimentos tecnológicos, visto que o ambiente educacional está a proporcionar discussões, reflexões, construções e trocas de conhecimentos, envolvendo toda a equipe que compõe esse espaço, seja interna ou externamente. Os desenvolvimentos nos âmbitos sociais e tecnológicos devem estar inseridos dentro dos muros da escola.

A Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC's) é um conjunto de recursos tecnológicos que proporcionam a comunicação e/ou automação de diversos tipos de processos em diversas áreas, principalmente no ensino e na pesquisa. Essa tecnologia é usada para juntar, disponibilizar e compartilhar as informações em site de Web, na informática em forma de hardware e software, entre outras tecnologias (PEIXOTO, 2012)³. Assim, o uso do computador é se torna poderoso no que se refere à busca pelo conhecimento, auxiliando tanto no conhecimento quanto no desenvolvimento cognitivo do alunado (PETITTO, 2003)⁴. Com

²COSTA, S. S. **O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ÂMBITO PEDAGÓGICO E ADMINISTRATIVO**. I Simpósio Regional de Educação/Comunicação. Anais Eletrônicos. Nov – Dez. de 2010. Disponível em: <[Link do arquivo](#)> . Acesso em: 01 de jul.2018.

³PEIXOTO, J.; ARAUJO, C. H. S. **Tecnologia E Educação: Algumas Considerações Sobre O Discurso Pedagógico Contemporâneo**. Educ. Soc. vol.33 no.118 Campinas Jan./Mar.2012, p.4. Disponível em: <[Link do arquivo](#)> . Acesso em: 01 de jul.2018.

⁴PETITTO, S. **Projetos de Trabalho em Informática – desenvolvendo competências**. Campinas: Papyrus, 2003.

isso, tem-se buscado mais ferramentas auxiliadoras de ensino durante as aulas, à qualquer nível de ensino, já que a tecnologia vem sendo uma opção para complementar o livro didático.

Segundo Lopes e Pimenta (2017, p. 56)⁵, afirmam que

[...] nos leva a considerar as máquinas, as técnicas, a ideologia e os processos de mudanças nas relações sociais, representados na qualificação, como os principais fatores que estruturam todo esse conjunto de recursos [...] são peças-chave nos principais processos de análise desse movimento dialético de reestruturação/estruturação referente à prática educativa determinada pelas políticas públicas de inserção das novas tecnologias como ferramentas educacionais, no cotidiano escolar.

Com esta perspectiva, levando-se em consideração ainda escolas que não possuem estrutura suficiente para a exibição prática do ensino de Química -seja pela falta de profissionais habilitados ou equipamentos- tem como alternativa a utilização de softwares de simulação. Diante disto, as tecnologias são tidas como ferramentas auxiliares aos modelos de ensino adotados pelas instituições educativas, visando aulas mais dinâmicas e buscando complementar o que nem sempre é possível entender apenas de forma abstrata.⁶

Uma discussão sobre a abordagem didático-metodológica

Comumente, a abordagem predominante, usada pela maioria das escolas do país, está no ensino centrado no professor, o qual é o sujeito ativo no processo de aprendizagem, sendo o aluno sujeito passivo (KODJAOGLANIAN et al., 2003)⁷. No referido método, o professor é responsável pelo ensino, e ele apresenta o conteúdo por meio de aulas expositivas (PEREIRA, 2003)⁸. Nesse método, o professor é considerado o proprietário do conhecimento, o qual repassa as informações sobre o conteúdo, assim como seu conhecimento do assunto aos alunos e estes devem memorizar e repetir o que lhes foi ensinado (PEREIRA, 2003).

Deste modo, segue a concepção de educação bancária, explicitada por Freire, a qual o professor é o narrador e os alunos são os ouvintes. Nessa educação, cabe ao professor narrar o conteúdo, e ao aluno fixar, memorizar, repetir, semperceber o que o conteúdo transmitido

⁵LOPES, P. A; PIMENTA, C. C. C. O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: Benefícios e desafios. *Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica*, Recife, v.3, n.1,p. 52-66, 2017.

⁶SIVA, Gerla Myrcea Lima da; NETTO, José Francisco de Magalhães; SOUZA, Renato Henrique de, A Abordagem Didática da Simulação Virtual no Ensino da Química: Um Olhar para os Novos Paradigmas da Educação., *V Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, n. CBIE, p. 339-348, 2016.

⁷ KODJAOGLANIAN, V. L.; BENITES, C. C. A.; MACÁRIO, I.; LACOSKI, M. C. E. K.; ANDRADE, S. M. O.; NASCIMENTO, V. N. A.; MACHADO, J. L. *Inovando métodos de ensino--aprendizagem na formação do psicólogo. Psicologia: ciência e profissão. Brasília*, v. 23, n.1, p. 2-11, mar. 2003.

⁸ PEREIRA, A. L. F. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, set./out. 2003.

realmente significa (FREIRE, 1978)⁹. A educação bancária é, portanto, aquela em que o educador não se comunica com o aluno, ele faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem” (Ibid, 1978, p. 66). Nesse tipo de educação os alunos se adaptam e não realizam transformações, pois não desenvolvem sua criatividade e seu senso crítico, deixando de transformarem-se em seres pensantes.

Com isto, é necessário que haja a ação de Problematizar, que é “*fazer questionamentos ou colocar dúvidas; questionar: problematizar um ponto*”(DICIO Dicionário Online de Português, 2018)¹⁰. Quando se parte desse princípio, é desconstruída a falsa concepção de que ensinar é repassar os conceitos prontos e acabados, tendo-os como verdade absoluta sob os paradigmas da ciência. Não, vai muito além. A importância da problematização surge na perspectiva de fazer com que os alunos se tornem seres pensantes e não somente reprodutores de ideias, mas questionadores delas. Para tal, o professor precisa ser crítico, muito mais do que um repetidor, caso contrário seria apenas um memorizador mecanicamente voltado à repetição de frases e ideias inertes¹¹.

A avaliação e a perspectiva do erro

Em resumo, um gatilho que reforça essa antipatia dos discentes pela Química parte também do sistema de avaliação, pois a verdade é que

tal sistema classificatório é tremendamente vago no sentido de apontar as falhas do processo. Não aponta a real dificuldade dos alunos e dos professores. Não sugere qualquer encaminhamento, porque discrimina e seleciona antes de tudo. Apenas reforça a manutenção de uma escola para todos. (HOFFMAN, 2011, P. 25)¹²

Como reflexo do sistema avaliativo, os alunos tendem a temer o erro em decorrência das notas baixas, da culpa, da correção (LUCKESI, 2009, p. 58)¹³, tornando suas ações limitadas durante a realização de alguma atividade que possa avaliá-lo, uma vez que deveria ser uma forma de ajudar o professor a qualificar a aprendizagem do aluno, daquilo que acontece com o educando de acordo com os objetivos da atividade proposta, para agir e ajudar no alcance daquilo que se procura a aprender (Ibid, 2009, p. 58). No próprio sistema escolar, percebe-se que a visão culposa do erro, na prática educativa, tem conduzido ao uso

⁹FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

¹⁰ Definição de Problematizar. Disponível em:<[Link do site](#)>. Acesso em: 08 jul 2018.

¹¹SIVA, Gerla Myrcea Lima da; NETTO, José Francisco de Magalhães; SOUZA, Renato Henriques de. A Abordagem Didática da Simulação Virtual no Ensino da Química : Um Olhar para os Novos Paradigmas da Educação. **V Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, n. CBIE, p. 339–348, 2016.

¹² HOFFMAN, Jussara. Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré escola à universidade. 31ª edição. Portalegre: Editora Mediação, 2011.

¹³ LUCKESI, CIPRIANO Carlos. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 20ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2019.

permanente do castigo como forma de correção e direção da aprendizagem, tomando a avaliação como suporte da decisão” (LUCKESI, 2009, p. 48).

Justamente pelo receio de errar ao expor sua opinião ou realizar atividades, principalmente na sala de aula, o professor vê a limitação ao participar da aula de forma ativa, de manifestar suas opiniões e de fazer questionamentos. O medo provém do sistema avaliativo, este que se caracteriza na punição ao invés da construção, uma vez que isso lembra ao aluno de suas falhas e dificuldades, muitas delas desconhecidas pelo professor, quando

[...] desde muito cedo os professores foram perdendo o “contato”, a parceria, a cumplicidade, com os alunos; logo nas séries iniciais, a avaliação já foi se colocando como fator de distanciamento professor-aluno-objeto de conhecimento [...] não entendeu algo, teve nota baixa; a dificuldade dele não foi trabalhada pelo professor; veio outra avaliação e ele se deu mal novamente; com o tempo deu-se o bloqueio. [...] Se a avaliação tivesse sido bem feita, se o professor tivesse interpretado o erro como uma hipótese, então, teria ajudado o aluno e esta barreira não teria sido construída (ou teria percebido sua falha e alterado o ensino). A avaliação classificatória vai matando o aluno o **gosto** pelo saber, pois ele percebe que está ali para ser *julgado* e não qualificado (ajudado em suas necessidades educativas). (VASCONCELLOS, 2010, p. 136)¹⁴

Partindo desses pressupostos, a avaliação, na sua forma ideal, deve estar preocupada com o “[...] objetivo maior que se tem, que é a transformação social[.]” (LUCKESI, 2009, 43) pois somente após essa mudança pode-se repensar como desenvolver formas de estimular nos alunos o amadurecimento de suas habilidades, do ser crítico e pensante que deveria estar se tornando, pois a avaliação classificatória não é o suficiente para esse despertar. Dar oportunidade aos alunos a colocarem seu posicionamento, sua observação crítica, sua análise, são elementos essenciais para observar sua compreensão sobre o que é estudado, assim, possibilitando o docente a articular formas de melhorar isso (HOFFMAN, 2009, p. 59)

METODOLOGIA

Antes da aplicação dos simuladores, houve planejamento da sistematização do conteúdo abordado, o qual se refere aos assuntos da Termoquímica e o que a ela compreende. A turma, composta por 33 alunos, foi dividida em 2 grupos iguais – com um componente a mais em uma delas-, sendo que aconteceram quatro aulas, duas para cada grupo.

Para introduzir o tema, foi solicitado aos alunos que juntassem as palmas das mãos e que as friccionassem em “vai e vem”, a uma certa pressão, durante 10 segundos; ao terminarem, colocaram as mãos no rosto imediatamente, como o solicitado. Foi perguntado o

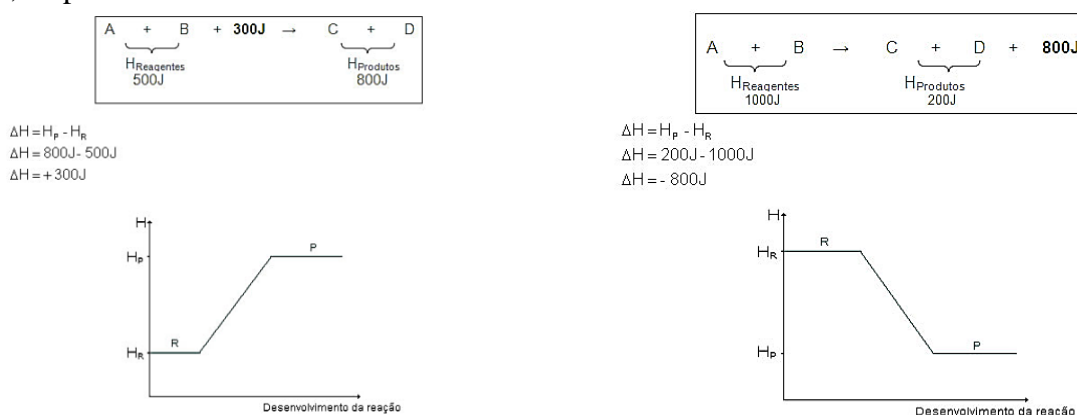
¹⁴VASCONCELLOS, Celso dos Santos. Avaliação da Aprendizagem - Práticas de Mudança: por uma práxis transformadora. 11ª edição. São Paulo: Libertad, 2010.

que aconteceu com seus corpos e as mudanças que eles observaram. Só então foi perguntado o que é Calor e no que se difere de Temperatura.

Para a introdução do que é Termoquímica, foram abordados exemplos de como funciona o ar condicionado da sala de aula e a sensação térmica após terem saído e serem expostos a um ambiente externo com maior temperatura, no intuito de relacionar ao conceito de Termoquímica e como ela é estudada. Nesse momento, depois de contextualizar os exemplos com o assunto principal, o conceito de Reação Química foi exemplificado para mostrar que eles são o produto da reação entre os próprios pais, estes que são reagentes.

Foi explicado como uma reação/mudança de estado podem ser Endotérmica e Exotérmica, da troca de energia entre o sistema e vizinhança na forma de calor, exemplificando a sala como um sistema e cada aluno como a vizinhança. Assim, houve o questionamento sobre o que é Entalpia e o que tem a ver com a Reação Química. Então, após o processo de construção dos conceitos, surgem os gráficos demonstrativos, dado o seguinte exemplo a visualização de como acontece o Caminho da Reação, mostrado na Figura 01:

Figura 01: Gráficos de processos endotérmico e exotérmico em duas reações químicas distintas, respectivamente.



Fonte: Portal de Química, disponível em: <[Link do site](#)>

Para sistematizar o assunto, foram feitas as seguintes perguntas:

- 1) Se uma bolinha, partindo do ponto “R” até o ponto “P”, ela “rolava ou não rolava”? Existe dificuldade de a bolinha rolar? Isso caracteriza um processo Endotérmico ou Exotérmico?
- 2) Vejam que na equação reacional, houve mudança na energia envolvida na reação, uma hora estava nos reagentes, outra nos produtos, mas o que isso quer dizer?

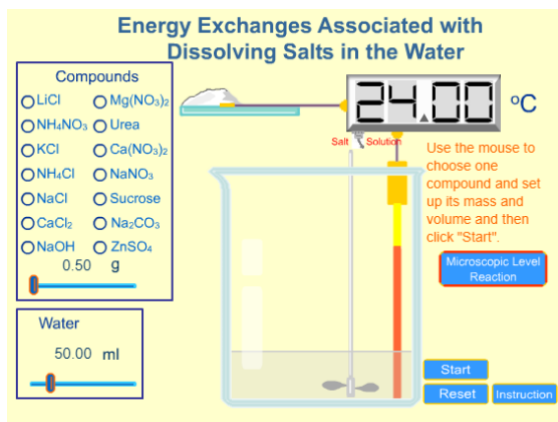
Foi dado o site para que abrissem o simulador e descobrissem como ele funciona, experimentando e deixando sua curiosidade e instintividade atuarem nesse processo da construção do conhecimento, bem como o desenvolvimento da autonomia do aluno.

- Cada dupla (e o trio) tiveram como tarefa a exploração do simulador e a escolha de qual dos dois disponíveis iriam começar a utilizar e realizar as ações disponíveis ali.
- Foi determinada a obrigatoriedade da escolha de uma reação de cada simulador para ser analisada, a qual deveria ter os pontos analisados e discutidos pelos grupos, bem como ser classificado como reação endotérmica e exotérmica, além de explicar o motivo por terem feito essa observação.

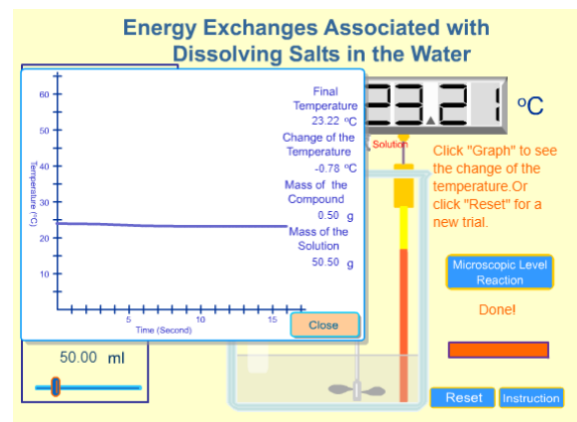
Então, iniciou-se a utilização dos simuladores, disponíveis na Figura 02 e Figura 03¹⁵

Figura 02: Simulador - “Calor de Solução” – Antes (2.1) e depois da reação (2.2).

2.1



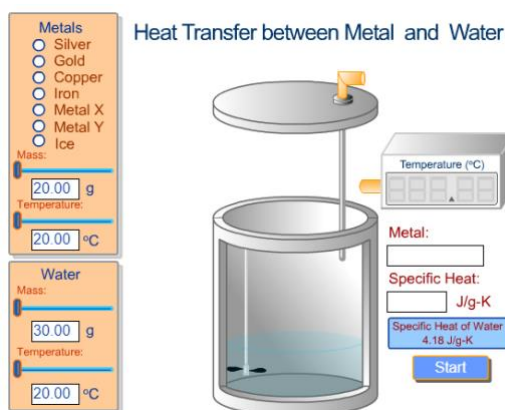
2.2



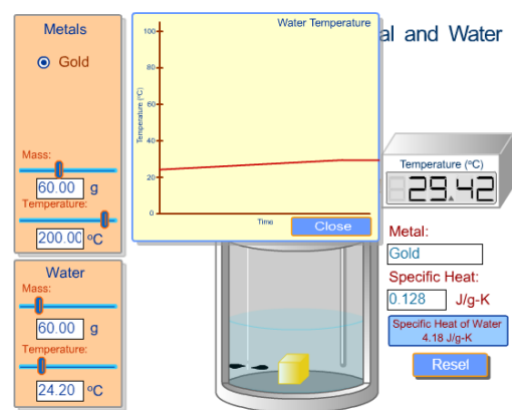
Fonte:<[Link do site](#)>

Figura 03: Simulador - “Calor de Transferência” – Antes (3.1) e depois da mudança de temperatura (3.2).

3.1



3.2



Fonte:<[Link do site](#)>

- A atividade solicitada para os simuladores foi: observem os dados, anotem e obtenham os gráficos das simulações, para fazer uma interpretação sobre eles e descobrirem que tipo de gráfico foi obtido na experimentação virtual. Justificar a resposta é importante.

¹⁵ Site dos simuladores, disponível em:<[Link do site](#)>

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base no que foi discutido sobre problematização, observação, a autonomia do aluno, a curiosidade e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação, bem como a forma de avaliação e o medo do erro dos alunos, foi possível chegar às conclusões a seguir:

A participação e atenção durante a aula, pela primeira turma, foi relativamente maior, nem sempre relativo ao conteúdo em si, mas permitiam uma maior interação com os aplicativos. Já pela segunda turma, houve menos interação por parte dos alunos, mas não impossibilitou o desenvolver da contextualização, através da problematização feita por perguntas e situações cotidianas.

A análise se dará de forma geral, ou seja, das duas turmas juntas, visto que o que ocorreu na primeira, também se fez durante a segunda. Ambas as turmas tiveram grande aceitabilidade do simulador, mesmo não tendo orientações prévias de como utilizá-lo; o intuito foi de promover a iniciativa e autonomia, o engajamento da turma entre si e com os autores, favorecendo a descoberta e responsabilização do aprendizado.

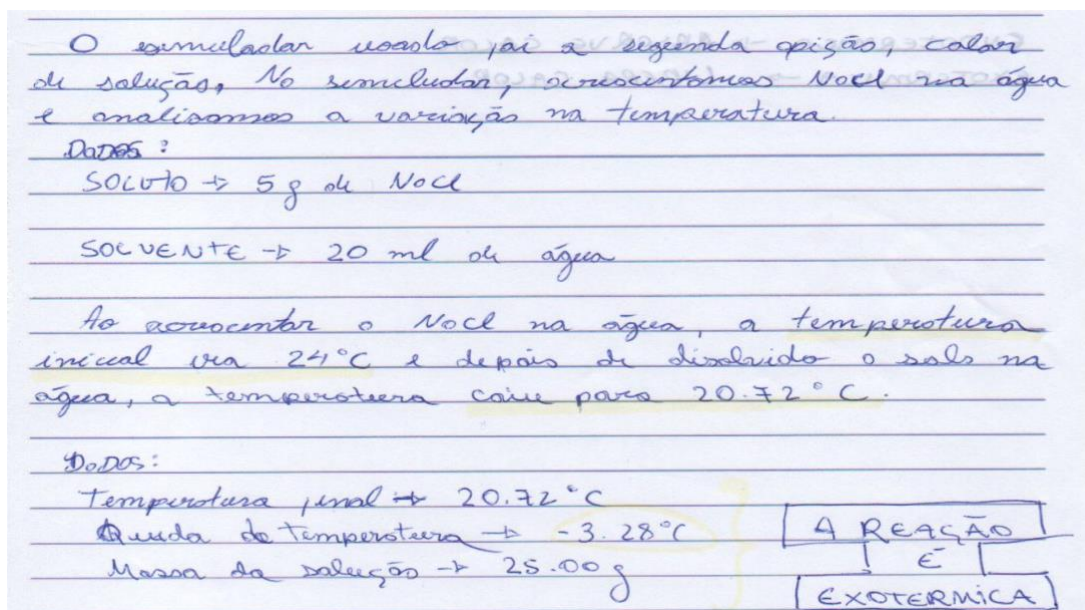
Para facilitar o acompanhamento dos grupos, os aplicativos dividiam-se pela sala para atender às dúvidas, estas que eram - em grande parte - relacionadas à interpretação dos gráficos presentes nos simuladores, uma vez que esse tipo de dificuldade é muito presente nos discentes, pois requer maior percepção das mudanças que estão acontecendo, principalmente, quando é preciso correlacionar os conceitos químicos com acontecimentos do dia-a-dia deles. Muitas dúvidas surgiram sobre como realizar a interpretação, justamente pelo receio de ser uma atividade avaliativa e de errarem a resposta.

Nesse processo, para incentivar o desenvolvimento da análise e interpretação dos dados, o atendimento aos grupos deu-se por meio da **problematização**, fator importante que mostrou a falta de costume por pensar criticamente sobre as respostas solicitadas, pois como os alunos são acostumados a receber respostas prontas, a conversação entre perguntas dos aplicativos e respostas dos estudantes os fizeram chegar a conclusões sobre as interpretações das reações que eles escolheram para fazer. Ao se fazer a réplica da pergunta que faziam, a dificuldade em responder era visível no sentido de quando os autores diziam algo diferente do esperado, sempre buscando a resposta indiretamente com perguntas e, por vezes, com receio de responder.

Durante esse momento da problematização, na interpretação, muitos questionaram que tipo de gráfico seria, se era endotérmico ou exotérmico, mas não obtendo-se a resposta - devido à realização de perguntas a eles, feita para estimular a observação dos dados -

surgiram as perguntas sobre como saberiam que tipo de gráfico era aquele e como analisar. Retomando o **exemplo da bolinha**, em todas as perguntas referentes à classificação do gráfico, eram ilustrados com a bolinha imaginária, incitando ao grupo a discussão se seria endotérmica ou exotérmica a experimentação, de acordo com os gráficos obtidos. Foram orientados também que verificassem os dados disponíveis na reação e que os analisassem, assim como mostram as Figuras: 04, 05, 06 e 07.

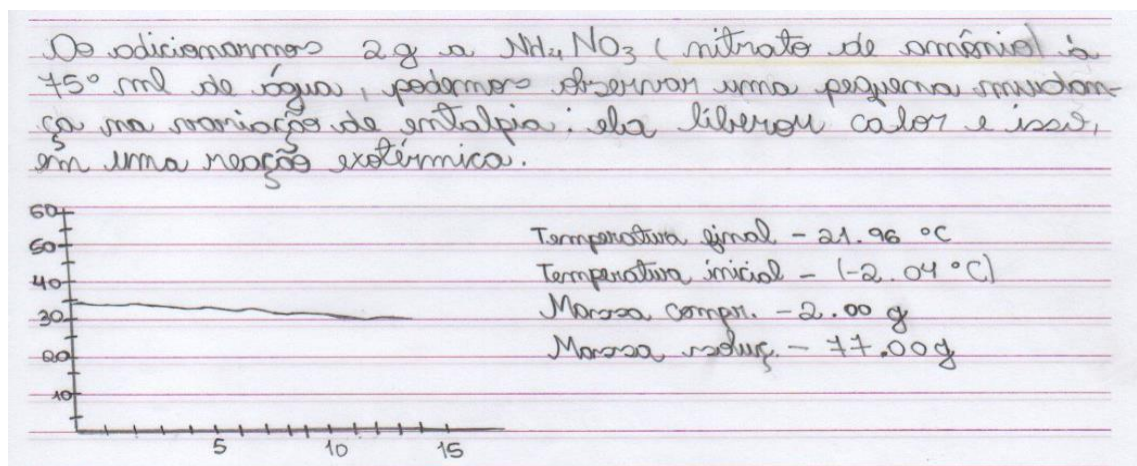
Figura 04: Resposta de uma das duplas referente ao primeiro simulador.



Fonte: Produzido pelos alunos.

Nessa Figura 04, percebe-se que a associação da reação a um processo exotérmico está indo de acordo com o que foi explicado em sala de aula, bem como houve a retratação da situação envolvida no meio reacional, observando os fatores presentes no simulador.

Figura 05: Resposta de uma das duplas referente ao primeiro simulador.



Fonte: Produzido pelos alunos.



Percebe-se na figura 05 que a interpretação do gráfico está de acordo com o estudado, equivocando-se na leitura das informações quando diz que a temperatura inicial da reação era de “-2,04°C”, visto que esta temperatura se refere à diferença entre a inicial e a final. Outro ponto, se dá pela fala da dupla, quando fazem a leitura das informações, dizendo que é uma variação de entalpia, sendo que é apenas uma variação de temperatura.

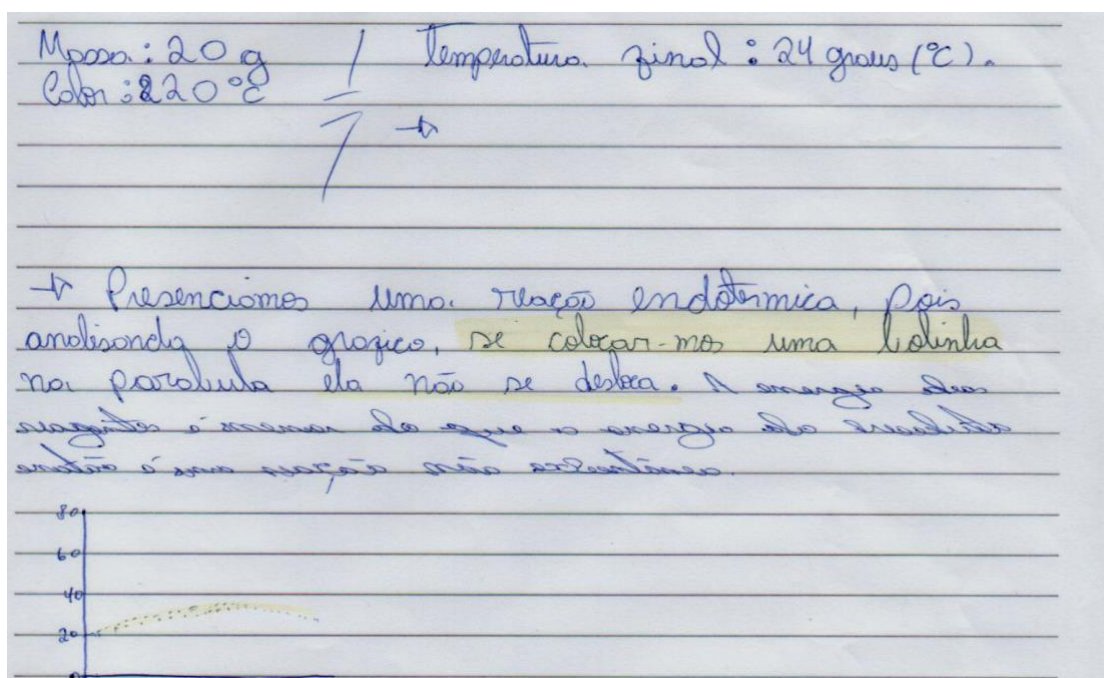
Figura 06: Resposta de uma das duplas referente ao primeiro e ao segundo simulador.

Color de solução:
Ex: Fei adicionado 1.00 g de subst, com 45.00 ml de água. Observou-se que a temperatura se manteve estável (24°C) num período constante.
Ex: Em um outro experimento, foi adicionado 5.00 g de subst, com 100.00 ml de água, onde os dados adquiridos foram de início 24°C de temperatura, diminuindo para 20°C, ou seja, uma reação exotérmica.

Fonte: Produzido pelos alunos.

Nesta imagem da Figura 06, é possível ver que os alunos tentaram o primeiro exemplo, que não houve variação, e assim, partindo para o segundo no intuito de obter um resultado diferente, buscando algo que pudesse classificar como uma reação endotérmica ou exotérmica. Pode-se observar também a preocupação em nomear as substâncias das reações.

Figura 07: Resposta de uma das duplas referente ao segundo simulador.



Fonte: Produzido pelos alunos.

O que chama atenção é a forma como a dupla tentou correlacionar o conteúdo com os exemplos dados em sala de aula, usando o exemplo da bolinha e a relação da análise da energia dos produtos x energia dos reagentes para explicar o comportamento do gráfico.

Em algumas situações, percebe-se a dificuldade entre relacionar a perda ou ganho de energia com o processo endotérmico ou exotérmico, visto que a análise feita dos gráficos se dava apenas pela leitura da diferença de temperatura e o que isso queria dizer, mas mesmo com esses tipos de erros conceituais e dos outros já mencionados, vê-se que os alunos procuram basear suas respostas de forma coerente, mesmo que não estejam totalmente de acordo com os conceitos trabalhados em sala – que pode ser a falta de atenção, a dificuldade em correlacionar o conteúdo na aplicação real da Química, a dúvida e o medo de errar, a busca por respostas prontas, entre outros fatores- fazendo com que possam então, junto ao professor, fazer uma nova revisão do conteúdo a fim de amenizar as dúvidas e proporcionar o aprendizado pela construção do conhecimento, não somente avaliando os erros e acertos.

Como se pode observar, o que foi percebido após a aplicação dos simuladores, nas respostas dos alunos, é que apesar da dificuldade em explicar corretamente a justificativa de ser endotérmica ou exotérmica, havendo alguns equívocos conceituais, a classificação dos processos endotérmicos e exotérmicos foi coerente, em torno de 95% conseguiu associar, mesmo com as pequenas dificuldades em justificar as respostas obtidas. Houve interesse e esforço em tentar explicar, de alguma maneira, o que foi percebido em cada simulação, mostrando resultado positivo com relação ao estímulo à curiosidade, a observação e, principalmente, o fato de que todos conseguiram chegar aos gráficos e concluir resultados, desenvolvendo as ações acima das esperadas pelos aplicadores com relação aos simuladores.

CONCLUSÃO

De acordo com os autores Luckesi (2009), Hoffmann (2011) e Vasconcellos (2010), pode-se observar que avaliar o aluno vai além de aferir suas capacidades assertivas, mostrando que o esforço dos discentes, para em somente 2 aulas terem aprendido os conceitos, foi significativo em sua avaliação. As duplas empenharam-se em buscar formas de afirmar suas interpretações, analisando corretamente os dados, alguns desenhando os gráficos para demonstrar a experimentação escolhida e, além disso, dedicar seu tempo para uma atividade experimental que foi extra-classe.

Partindo da discussão realizada, o intuito de motivar o aluno através de metodologias diferenciadas e uma abordagem diferente da que comumente vemos em sala, vai além de uma suposta “receita de como ensinar Química”, não servindo somente como uma apresentação de

formas adotadas que deram certo ou não, mas sim, algo que sirva para repensar as práticas pedagógicas dos professores dessa disciplina, visto que o reflexo vai muito além da sala de aula, refletindo-se no mercado de trabalho e na própria evolução científica. Conclui-se assim este trabalho com dados positivos com relação ao aprendizado dos alunos, tanto pela percepção deles pela importância de embasar suas respostas quanto pelo número satisfatório de alunos que corresponderam ao entendimento correto do que é um processo endotérmico ou exotérmico.