



IQSC



Mapas conceituais como ferramenta de aprendizagem na disciplina de Físico-química I

Alfredo Calderón-Cárdenas, Prof. Dra. Joelma Perez

Ferramentas de ensino, Aprendizagem significativa, Mapas Conceituais

Resumo

A elaboração de mapas conceituais como estratégia de aprendizagem significativa foi usada como complemento ao enfoque tradicional de ensino na disciplina de Físico-química I. A ferramenta usada foi de muita ajuda para a aprendizagem dos conceitos, definições e aplicações da termodinâmica química segundo a percepção dos alunos da turma

Introdução

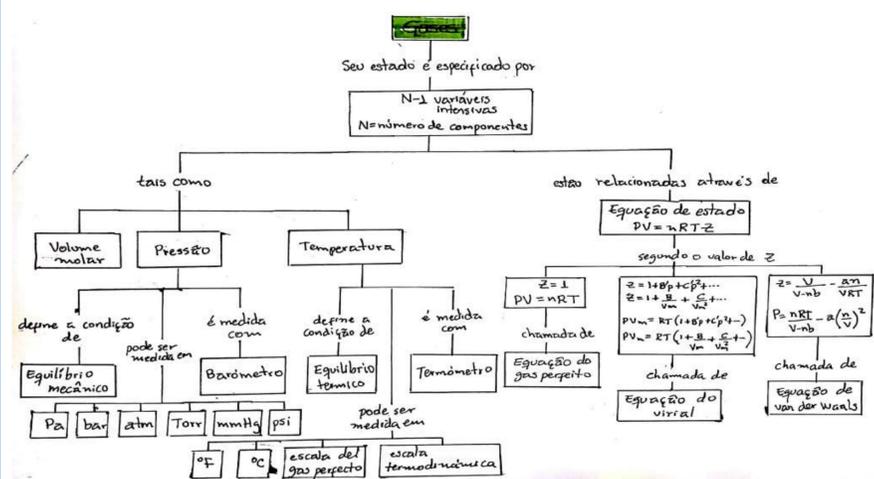


Figura 1. Mapa conceitual do primeiro capítulo no conteúdo da disciplina de Físico-química I

Metodologia

As atividades do estágio seguiram os seguintes cenários:

- 1) Apresentação dos mapas conceituais feitos pelo monitor para grupos pequenos de alunos antes de esclarecer dúvidas das 5 listas de exercícios propostas pela professora
- 2) Espaço na aula em que os alunos foram convidados a preparar os mapas conceituais

individualmente para identificar fraquezas e conceitos não assimilados

- 3) Atividades em horário de aula, nas quais toda a turma junta fez um resumo dos conceitos, equações e aplicações da temática aprendida nas salas de aula, novamente utilizando a metodologia de mapas conceituais

Resultados

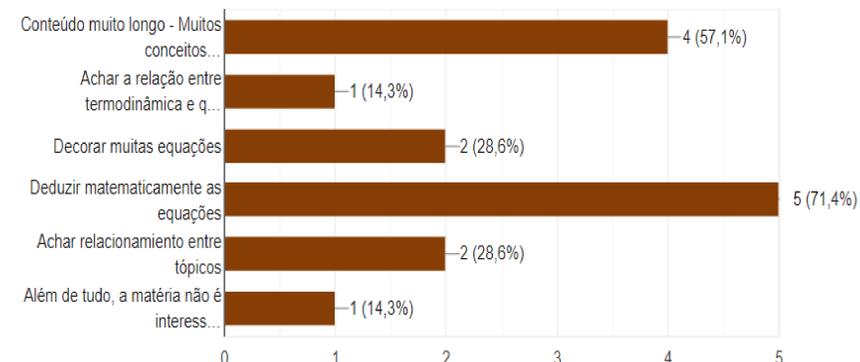


Figura 2. Respostas dos alunos à questão: Qual é a maior dificuldade que você encontrou na aprendizagem da físico-química I?

'A monitoria ajudou a esclarecer por a matéria é confusa e a princípio não parece ter um sentido lógico. É muito difícil estudar sem ter a monitoria, pois não consigo desembaralhar os conteúdos e acabo nervosa e ansiosa'



Figura 3. Atividade de elaboração do mapa conceitual com a participação da turma toda

Conclusão

Todas as atividades do plano de trabalho foram desenvolvidas com o maior comprometimento e responsabilidade. Os resultados mostram que a elaboração de mapas conceituais contribuiu efetivamente no aprendizado da físico-química quando toda a turma participa da atividade e com apoio do professor ou monitor

Referências

Ausubel, David Paul, et al. 1978. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston

Morales, Laura, et al. 2015. *Revista Electrónica de Investigación En Educación En Ciencias* 10 (2): 11-19

Projeto Pedagógico: Elaboração de História em Quadrinhos na disciplina Química de Alimentos III - SQM0431

Aline T. do B. Morais, Daniel R. Cardoso e Stanislau Bogusz Junior

Palavras-chave: História em Quadrinhos, aprendizagem significativa, modelo construtivista

Resumo

A elaboração de histórias em quadrinhos (HQs) foi aplicada aos alunos da disciplina Química de Alimentos III - SQM0431. Os alunos organizados em dupla ou individualmente escolheram um tema proposto na ementa da disciplina para elaborar a HQ com o uso de linguagem verbal – textos, falas/expressões em balões e, não-verbal – figuras de forma sequencial. Os alunos apresentaram em PowerPoint® a HQ mostrando a correlação com o tema escolhido. O emprego de uma metodologia lúdica como ferramenta no processo ensino-aprendizagem demonstrou motivação pelos alunos na busca pelo conhecimento ao colocá-los como papel fundamental na construção do conhecimento.

Introdução

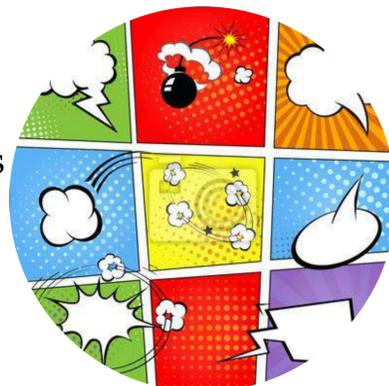
A partir da década de 80, a denominada história em quadrinho ou arte sequencial, composta por imagens e escrita foi difundida em diversos países como destinada ao entretenimento. No entanto, notou-se a possibilidade de empregar tal recurso de linguagem no processo ensino aprendizagem. A partir de discussões mediadas pelo professor com apresentação dos conceitos verídicos e embasados cientificamente o aluno desenvolve habilidades que estimula a discussão de conteúdos científicos e o senso crítico. As HQs representam uma ferramenta de ensino com um potencial didático-pedagógico pois permite o desenvolvimento da linguagem por aprendizagem significativa. Desta maneira o aluno é capaz de estabelecer significados dos conceitos abordados e construir relações com a informação transmitida.

Metodologia

A elaboração de histórias em quadrinhos (HQs) foi aplicada aos 17 alunos do curso de Química Bacharelado da Universidade de São Paulo, em São Carlos, na disciplina Química de Alimentos III - SQM0431.

Os alunos escolheram como tema um dos assuntos composto na ementa da disciplina Química de Alimentos III.

A partir da escolha do tema, os alunos organizados individualmente ou em dupla elaboraram a HQ para ser apresentada em forma de PowerPoint® mostrando a correlação com o tema ministrado pelo professor.



Resultados

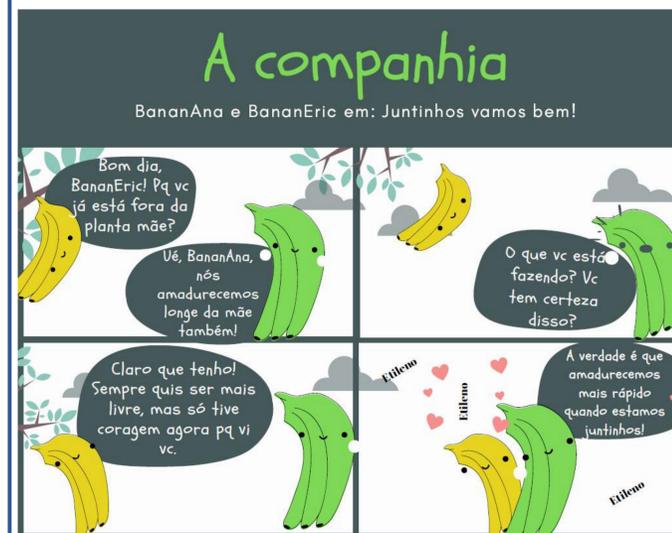


Figura 2 – HQ confeccionada pelas alunas Marina C. Azevedo e Yasmin de M. Amaral sobre o tema: influência do etileno no amadurecimento dos tecidos vegetais.

Figura 1 – HQ confeccionada pela aluna Aryanne Viana sobre o tema: influência do etileno no amadurecimento dos tecidos vegetais.



Conclusão

O emprego de uma metodologia lúdica serviu como instrumento na construção do conhecimento auxiliando na compreensão do conteúdo ministrado pelo professor, expondo o conhecimento científico com o uso de uma linguagem simples com temas do cotidiano.

Referências e Agradecimentos

<http://www.futuraplay.org/video/as-hqs-e-a-escola/498425/> (Acessado 23/10/2019).

Leite, B. S. Revista Eletrônica *Ludus Scientiae*, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 01, p. 58-74, jan./jul. 2017.

PBL e Kahoot!: aplicação de uma metodologia ativa em conjunto com a gamificação no ensino de Bioquímica

Autores: Amanda Laís de Souza Coto e Prof. Dr. Júlio César Borges

Disciplina: Bioquímica I

Palavras-chaves: aprendizagem baseada em problemas; gamificação; metodologias ativas

RESUMO

As metodologias ativas de ensino-aprendizagem têm se mostrado uma excelente alternativa aos métodos tradicionais de ensino. Nesse contexto, é proposta uma atividade pedagógica que combina a aplicação da Aprendizagem baseada em problemas (do inglês PBL) com a ferramenta Kahoot!, uma plataforma digital com elementos de gamificação. O objetivo principal da atividade foi empregar o Kahoot! com intuito avaliativo na metodologia PBL. O público alvo dessa atividade foram os alunos do quarto período (ideal) do curso de Bacharelado em Química do IQSC/USP que estão cursando a disciplina Bioquímica I. Com base no desempenho dos alunos ao longo da disciplina, a aplicação do PBL em conjunto com o Kahoot! teve uma boa aceitação e contribuiu positivamente para a compreensão dos conceitos teóricos abordados nas aulas expositivas, melhorando a aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Metodologias ativas visam estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do aluno para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, levando-o a interagir ativamente com o seu ambiente através de uma postura crítica e consciente (Lima, 2012). Cabe ao docente o papel de facilitador desse processo (Bastos, 2006, apud Berbel, 2011; Diesel *et al*, 2017). Na presente atividade pedagógica foi estudada a aplicação da metodologia PBL para alunos do curso de química do IQSC/USP utilizando o Kahoot! como ferramenta de avaliação.

METODOLOGIA

Para a realização da metodologia PBL os 57 alunos da turma foram divididos em 12 grupos heterogêneos de 5 alunos (em média). Os problemas PBL foram elaborados de forma que todos os conteúdos previstos na ementa da disciplina fossem abordados.

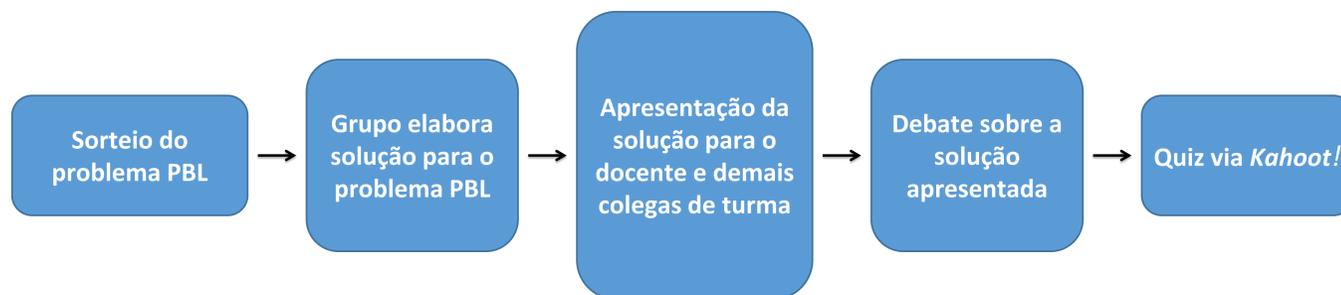


Figura 1: Exemplo de um problema PBL aplicado aos alunos. A solução desse problema foi apresentada pelo grupo 1. O conceito abordado foi estrutura e função de proteínas.

→ Dinâmica de grupo: 01

Uma multinacional precisa aumentar a eficiência de um processo biotecnológico que usa a proteína *cevada-productase*. Você é o responsável químico de um dos setores de desenvolvimento de novos processos da indústria no Brasil. Em busca de uma maior atividade da proteína *cevada-productase*, você recebe a tarefa de estudar possíveis variáveis que podem alterar a atividade dessa proteína. Nos testes iniciais, sua equipe percebeu que em meio levemente ácido e sob temperatura de 43 °C a proteína apresentou atividade 1000 vezes maior do que a esperada. Apesar do belíssimo resultado, seus superiores lhe questionam: a proteína em meio ácido e a 43 °C é a mesma proteína que é usada no processo atualmente? Ou os resultados observados se devem a uma mudança estrutural? Proponha como identificar se a proteína é a mesma (em termos estruturais) em ambos os casos. Você dispõe de todos os equipamentos usados para análises biofísicas de proteínas e de quaisquer recursos para responder ao questionamento feito.

Lembre-se de que seu esforço poderá lhe garantir um cargo superior na multinacional juntamente com prestígio e um salário maior. Em contrapartida, um trabalho mal feito poderá lhe colocar em desvantagem e, geralmente, nesses casos "cabeças rolan".

Boa sorte!

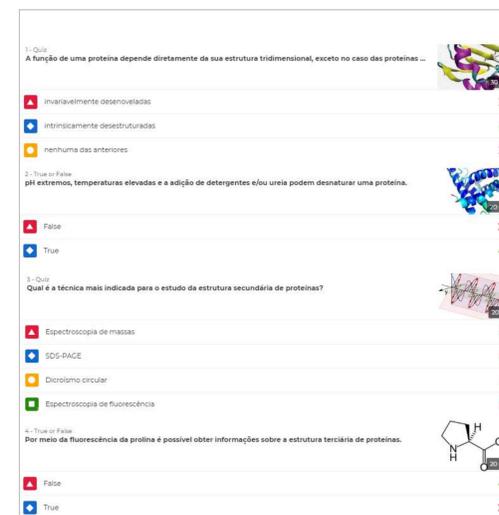


Figura 2: Visualização do quiz na plataforma Kahoot! (ambiente do professor). Durante o jogo, os alunos selecionam pelo celular a cor correspondente à resposta que consideram ser a correta. Na figura é possível observar qual é de fato a resposta correta (seta verde) e o tempo de resposta para cada questão.

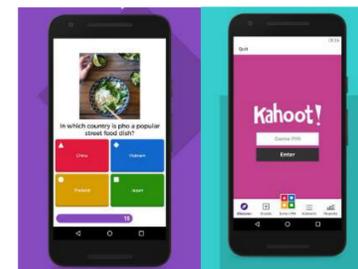
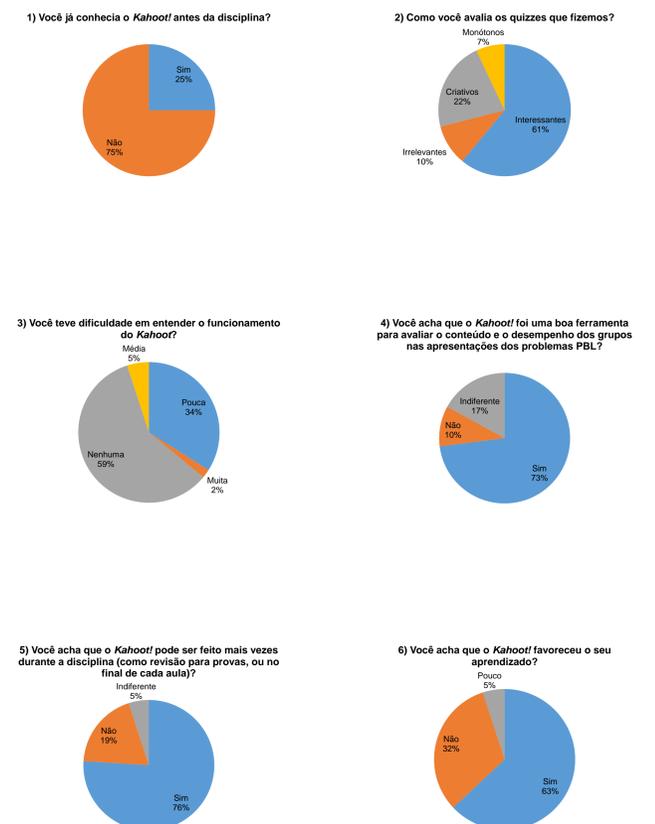


Figura 3: Exemplos da interface do Kahoot! (visão do aluno quando joga o quiz).

RESULTADOS



CONCLUSÕES

Os métodos citados foram bem recebidos pelo público alvo e a atividade pedagógica foi aplicada como previsto. O quiz avaliativo mostrou que a utilização da gamificação (aqui representada pelo Kahoot!) em conjunto com outra metodologia (PBL) foi bem aceita pelos alunos e melhorou o processo de ensino-aprendizagem. De um modo geral, os resultados obtidos mostram que o uso das metodologias ativas no ensino superior pode ser vantajoso, visto que estimula atitudes positivas tanto dos alunos quanto dos docentes.

REFERÊNCIAS

- BERBEL, Neusi. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.
- LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no ensino de química. *Revista Espaço Acadêmico*, n. 136, p. 95-101, 2012.

Problem-Based Learning (PBL) e KAHOOT como ferramentas educacionais no “Laboratório de Físico Química”

Bruno Mascarenhas, Profa. Dra. Joelma Perez
 Laboratório de Físico Química
 PBL, Kahoot, Aprendizado significativo

Resumo

A presente proposta de estágio no Programa de Aperfeiçoamento de Ensino objetivou a utilização da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (do inglês, Problem-Based Learning – PBL) e do aplicativo Kahoot, na disciplina SQF0330 - Laboratório de Físico-Química, ministrada pela Prof.^a Dra Joelma Perez, durante o Segundo Semestre de 2019. O intuito deste projeto foi estabelecer vinculações entre os conteúdos abordados na disciplina experimental com as considerações abordadas em disciplinas da área de química. Além disso, pretendeu-se instigar o discente a compreender e correlacionar os conteúdos das disciplinas teóricas com os resultados obtidos durante as práticas laboratoriais. A abordagem da temática do projeto de trabalho foi proposta de modo a integrar os conhecimentos teóricos exigidos para a realização das atividades apresentadas com o conhecimento prévio e recém construído pelo aluno durante o decorrer do seu curso de graduação por intermédio do uso de abordagens construtivistas de ensino aprendizagem (PBL e Kahoot).

Introdução



Contexto de aplicação



Resultados e Discussões

Participação dos alunos

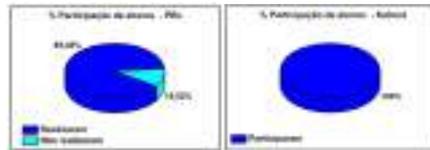


Figura 1 – Participação dos alunos nas atividades propostas

PBL



Figura 2 – Temática abordada nas atividades

Conclusões

O estágio PAE se mostrou como uma oportunidade fundamental de capacitação dos futuros docentes, permitindo a aplicação metodologias de ensino mais dinâmicas, o PBL e o Kahoot! Houve significativa participação dos alunos nas atividades propostas. A maioria dos discentes avaliaram positivamente a metodologia apresentada. Ainda foi possível inferir que o emprego de metodologias construtivistas contribuiu significativamente para o desenvolvimento acadêmico dos discentes.

Respostas obtidas:

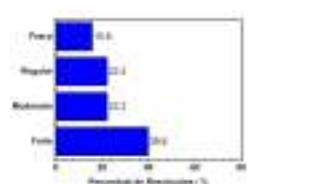


Figura 3 – Avaliação das ideias e respostas propostas pelos discentes

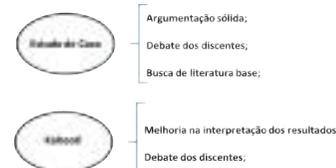


Figura 4 – Feedback adoção das metodologias.

Bibliografia

Azevedo, S.B.; Pacheco, V.A.; et al. Metodologias ativas no ensino superior: percepção de docentes em uma instituição privada do distrito federal. *Revista Docência do Ensino Superior*, v. 9, p. 1-22, 2019.
 Gaviira, R.A.C. O papel da universidade pública: práticas de formação e gestão em contexto. *Revista Educação Pública*, v. 28, p. 413-428, 2019.
 Duch, B.J.; Groh, S.E.; et al. *The Power of Problem-Based Learning: A Practical "how To" for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*. Stylus Publishing, LLC, 2001.
 Costa, C.H.C.; Dantas Filho, F.F.; et al. MarvinSketch e kahoot como ferramentas no ensino de isomeria 1. *Holos*, v. 01, p. 31-43, 2017

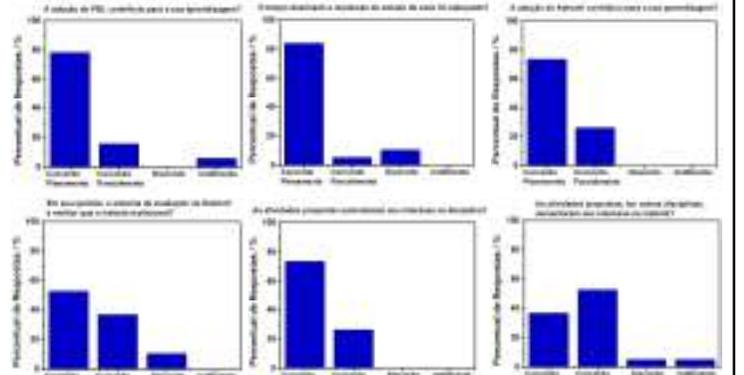


Figura 6 – Feedback dos discentes diante da aplicação das atividades

Agradecimentos



ESTUDOS DE CASOS EM FÍSICO-QUÍMICA

Autores: Caio José Perecin e Prof. Dr. Laudemir Carlos Varanda (supervisor)

Disciplina SQF0324 – Físico-Química I

Palavras-chave: aprendizagem ativa, estudos de casos, Físico-química

Resumo

Foi aplicada a metodologia de aprendizagem ativa de estudos de casos na disciplina de Físico-química I para o curso Bacharelado em Química. As soluções dos casos foram apresentadas via oral para discussão em sala. Resultados da pesquisa de avaliação indicam que a atividade incentivou os estudos e a compreensão dos conceitos.

Introdução

O método de aulas expositivas vem sendo questionado sobre sua capacidade de engajar os alunos para um aprendizado eficiente e prazeroso. Diversas alternativas podem ser aplicadas para incentivar processos de aprendizado mais participativos por parte dos alunos. Métodos de aprendizagem ativa, como estudos de casos, são alternativas que mostram resultados positivos¹. O uso de temas de aplicações práticas e inusitadas dos conceitos podem atrair interesse dos alunos para a disciplina de forma lúdica, mantendo atenção aos conceitos complexos envolvidos.

Metodologia

32 alunos divididos em 6 grupos. Foram 3 casos para estudo, com 1 caso para cada 2 grupos. A composição dos grupos e os casos escolhidos foram indicados pelos próprios alunos no sistema [Google Classroom](#).

Apresentação dos resultados de forma oral para discussão entre os pares. Para avaliar o impacto da atividade, foi realizada pesquisa de opinião pelo sistema *online* [VoxVote](#).

Resultados

Os alunos apresentaram os resultados de suas pesquisas através de seminários de no máximo 15 minutos, seguidos de debates entre os alunos, tendo como guias o estagiário e o professor responsável, através de duas aulas. Os alunos mostraram desenvoltura nas apresentações e interesse nas discussões, gerando engajamento bem maior que nas aulas expositivas.



Casos estudados:

1. Sistema KERS/ERS da Fórmula 1

O sistema de recuperação de energia explora a termodinâmica para aumentar a eficiência térmica dos carros. Mas como usar as energias cinética e térmica desperdiçadas em frenagens para tornar a categoria mais sustentável? O caso gerou interesse por essas potentes máquinas.



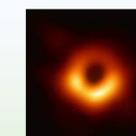
2. Termodinâmica do corpo humano

O corpo humano utiliza a energia dos alimentos para realizar trabalho e processos moleculares e tem até mecanismo de resfriamento. Então podemos considerá-lo uma máquina termodinâmica? O tema se mostrou altamente interdisciplinar ao evocar outras disciplinas do curso, como a bioquímica.

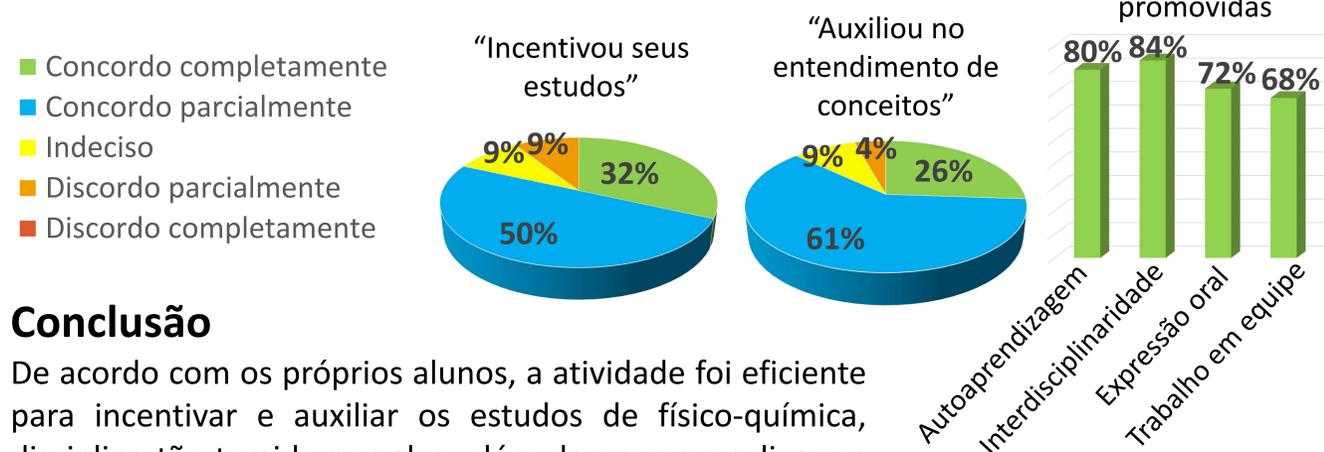


3. A entropia e o destino do universo

Processos espontâneos aumentam a entropia do universo. Mas para onde vai toda essa energia? Principalmente para buracos negros! E qual será o destino do universo? Há várias teorias, mas poderia acabar em um mundo gélido, que não realiza mais trabalho. Um tema abstrato, mas que suscitou interessantes discussões!



Pesquisa de opinião sobre a atividade



Conclusão

De acordo com os próprios alunos, a atividade foi eficiente para incentivar e auxiliar os estudos de físico-química, disciplina tão temida por eles, além de promover diversas habilidades pessoais.

Referências

1. WENDEROTH et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. PNAS, 2014.



IQSC

Problem Based Learning aplicado a disciplina de Análise Instrumental II

Orientadores: Prof. Dr. Álvaro José dos Santos Neto; Prof. Dr. Emanuel Carrilho; Prof. Dr. Fernando Mauro Lanças

Aluno: Cleyton Nascimento Makara

Disciplina: SQM0418 – Análise Instrumental II

Palavras – chave: Problem Based Learning, Análise Instrumental II, Analítica

RESUMO

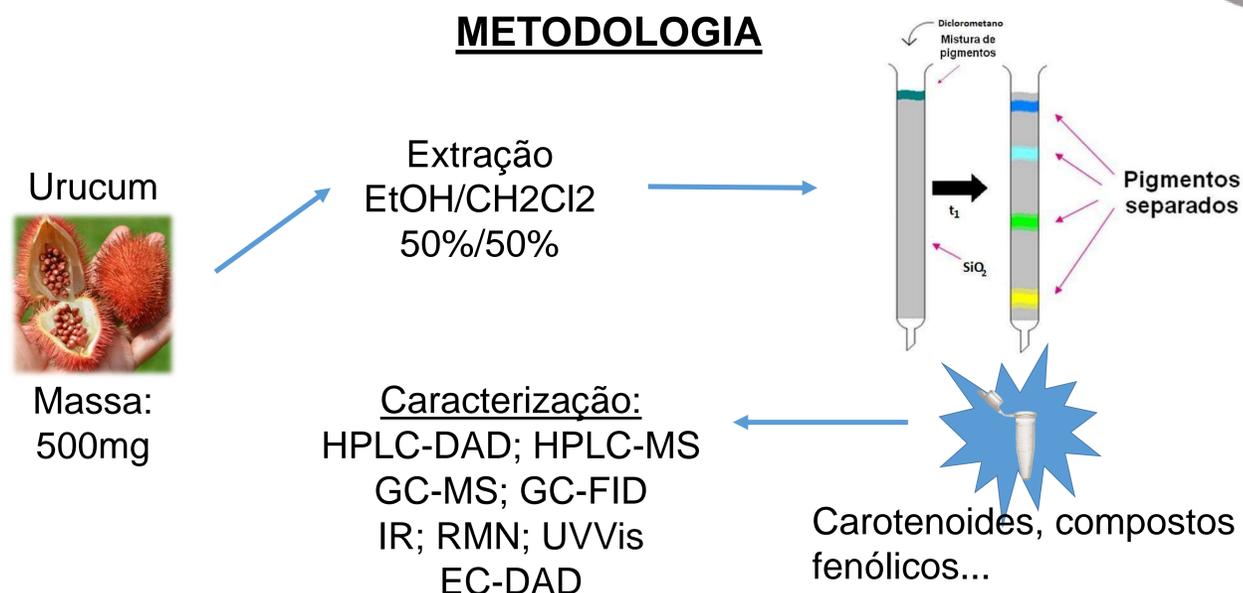
Foi aplicado na disciplina de Análise Instrumental II o método *problem based learning* (PBL) para a caracterização do urucum. Esta metodologia envolve processos de pesquisa e elaboração de hipóteses, estimulando assim o aprendizado através da resolução de um problema.

INTRODUÇÃO

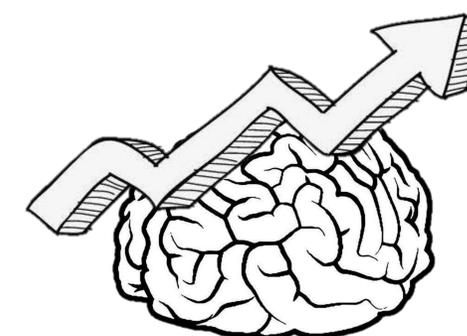
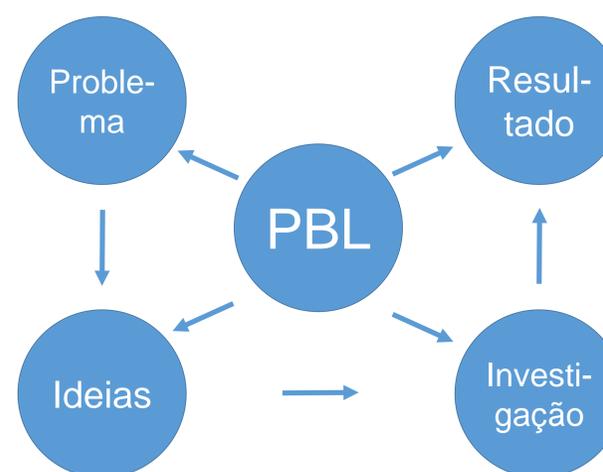
O PBL é um modelo de aprendizagem desenvolvido em 1969 com base na "aprendizagem pela descoberta" de Jerome Bruner's na Universidade de Harvard em 1930, como uma tentativa de reformular a educação médica. A ideia surgiu em utilizar os problemas clínicos da vida real em resposta à observação de que os estudantes, embora inicialmente comprometidos com o estudo, ficavam desencantados e entediados.^{1,2}

Atualmente, o PBL é amplamente adotado na educação médica, economia, negócios, engenharia, psicologia, dentre outros.¹

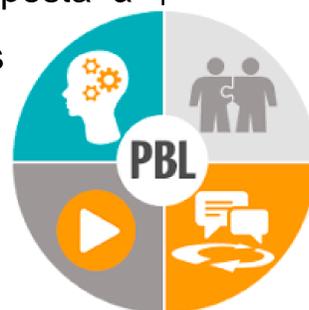
METODOLOGIA



RESULTADOS



- Instigou a curiosidade;
- Estimulou a pesquisa;
- Manuseio de equipamento com orientação;
- Interpretação de resultados para fixação de conteúdo;



CONCLUSÃO

O PAE incentivou os alunos a desenvolver suas capacidades de reflexão e colaboração com os integrantes do mesmo grupo, assim como despertou o interesse em solucionar problemas.

REFERÊNCIAS

- O'Grady, G., Yew, E. H. J., Goh, K. P. L. & Schmidt, H. G. One-day, one-problem: An approach to problem-based learning. *One-Day, One-Problem An Approach to Probl. Learn.* 1–298 (2012). doi:10.1007/978-981-4021-75-3
- Servant-miklos, V. F. C. Fifty Years on: A Retrospective on the World 's First Problem-based Learning Programme at McMaster University Medical School. *Heal. Prof. Educ.* 5, 3–12 (2019).



Estudo do desempenho de estudantes de Química Geral em atividades investigativas teóricas.

Autores: Daniele Marcondes Ferreira, Ana Claudia Kasseboehmer
Disciplina: Química Geral II
Método investigativo, Ligações químicas, Ensino de química

Resumo

Neste trabalho foram aplicadas atividades investigativas teóricas nas aulas de Química Geral II referentes aos temas: ligação iônica, covalente e ligação metálica. Observou-se durante as atividades investigativas que os alunos possuem muita dificuldade em descrever como ocorre a ligação metálica e como isso afeta as propriedades dos metais. Foi possível concluir que com o uso das atividades investigativas teóricas foi possível detectar quais são as dúvidas e dificuldades dos alunos e dessa forma, retomar o conteúdo com a finalidade de sanar as lacunas que ainda não foram consolidadas.

Introdução

Na abordagem investigativa proposta por Pella (1961), há graus de liberdade que o aluno pode ter durante as aulas experimentais como poder observado na Tabela e Figura 1 abaixo

Nível	Problema	Material	Procedi-mento	Execução	Conclusão
0	P	P	P	P	P
1	P	P	P	P	A
2	P	P	P	A	A
3	P	P	A	A	A
4	P	A	A	A	A
5	A	A	A	A	A

Tabela 1: níveis de abertura proposto por Pella, 1961 (adaptado).



Figura 1: Passos utilizados pelo aluno utilizando o método investigativo teórico.

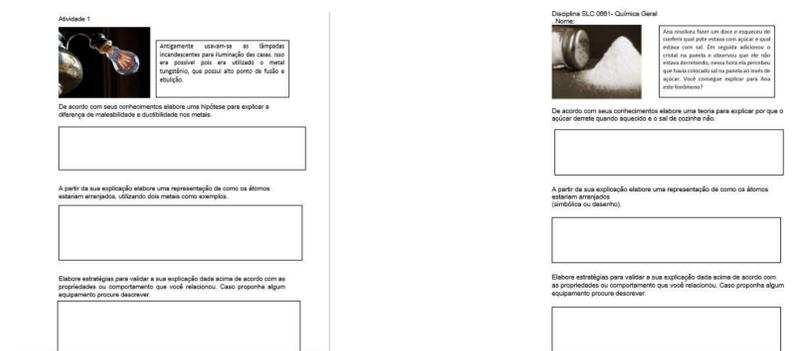
Objetivos:

O objetivo é utilizar o método investigativo nas aulas teóricas de Química Geral II e fazer com que o aluno seja capaz de investigar e chegar a explicações para fenômenos através de embasamentos teóricos desenvolvidos em sala de aula.

Metodologia:

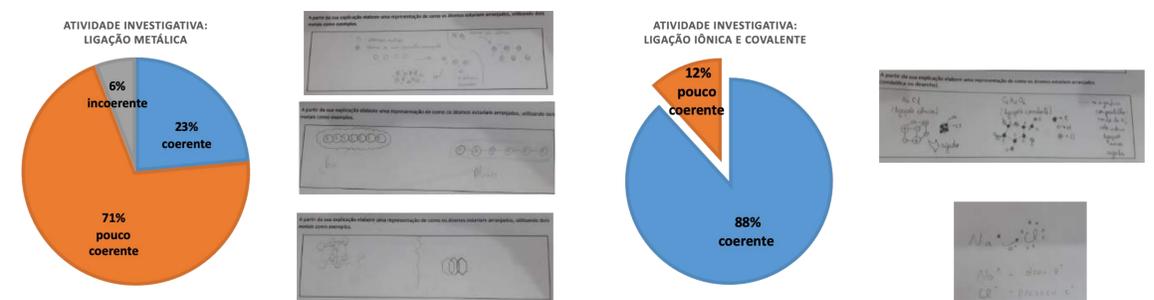
Foram elencadas situações do cotidiano, nas quais os alunos deveriam elaborar uma hipótese para esse fenômeno, descrever como os átomos estão arranjados e elaborar uma estratégia para validar sua hipótese inicial.

As atividades aplicadas encontram-se a seguir.



Resultados:

Respostas apresentadas pelos alunos:



Conclusões:

De acordo com os resultados apresentados podemos concluir que ainda há uma grande defasagem do aluno que chega do ensino médio à Universidade. O conceito de ligações químicas é um conceito estruturante que serve de base para outras disciplinas. Dessa forma há preocupação com a aprendizagem dos alunos frente a esse tópico relevante. O uso do método investigativo foi importante para identificar quais as defasagens que os alunos possuíam, pois quando os alunos não sabiam sobre o assunto discutiam com o colega até chegarem a uma conclusão, fazendo com que os alunos pensassem sobre assunto e não decorando como muitos fizeram no ensino médio.

Referências:

Pella, M. O. *The laboratory and science teaching*. The Sci. Teach., **28**(5), 29-31, 1961.

Dificuldades observadas em domínios complexos e pouco estruturados

Henrique Fernandes, Benedito S. Lima-Neto

Palavras chave: Domínio complexo, conhecimentos prévios, participação em aula

Resumo: Tanto na preparação de grades curriculares quanto no planejamento de disciplinas, o conhecimento é construído gradativamente, partindo de conceitos básicos até os mais complexos. O estágio PAE permitiu não só ao estagiário a observação de como os alunos chegam a uma disciplina avançada, mas também contribuir para seu melhor desempenho. Observou-se que o desempenho médio dos alunos melhorou com as aulas ministradas pelo estagiário. Ao final foi reafirmada a importância de fixar nos alunos conhecimentos básicos e desenvolver neles o raciocínio complexo.

Introdução

Na grade de um curso de química as disciplinas são dispostas numa ordem de complexidade no decorrer do curso. Além disso, em cada disciplina, a organização sequencial dos temas leva em conta uma lógica em que cada conceito apresentado depende dos anteriores. Assim, o conhecimento numa área específica dentro de química e por consequência o conhecimento de química, é construído sólida e gradativamente.

Outro aspecto a ser levado em conta e analisado simultaneamente, é a contribuição que a análise de todos estes mecanismos didáticos trás para a formação do estagiário PAE.

O estágio PAE permite abordar de maneira simultânea duas questões: o ensino de graduação e a formação dos pós-graduando.

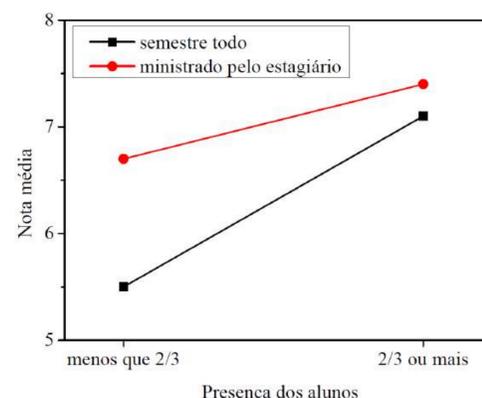
Metodologia

Algumas das aulas do semestre foram ministradas pelo estagiário sob supervisão presencial do professor supervisor. Além disso, apenas alguns poucos alunos buscaram algum tipo de ajuda do estagiário durante o semestre.

O desempenho dos alunos foi monitorado pela participação em sala de aula e pelas atividades avaliativas formais. Ao final, foi comparado o desempenho dos alunos no semestre todo àquele obtido pelos alunos que comparecerem às aulas ministradas pelo estagiário.

Resultados

Foi observado um nível de elevado de ausência nas aulas, o que se refletiu nas notas médias obtidas. Além disso, também se observou que as aulas ministradas pelo estagiário tiveram influência positiva nas médias.



Além disso foi observado que os alunos possuem duas dificuldades principais: falta de clareza em alguns conceitos básicos de Química Inorgânica e dificuldade em orquestrar uma série de conceitos em domínio complexo e pouco estruturados, comum na disciplina aplicada.

Uma grande dificuldade do estagiário foi conseguir que os alunos fossem homoganeamente mais participativos.

Conclusões

As possibilidades oferecidas pelo PAE tanto para os alunos quanto do próprio estagiário são realmente ricas. Ao final, foi reafirmada a importância dos conhecimentos básicos para entendimento de temas avançados.

Referências

- David P. Ausubel, Joseph D. Novak, and Helen Hanesian. Psicologia educacional. Editora Interamericana, Rio de Janeiro, 1980.
- Maria Teresa Ribeiro Pessoa. Aprender e Ensinar no Ensino Superior - Contributos da Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Revista Portuguesa de Pedagogia, 347-356, 2011.
- Ana Amelia Amorin Carvalho. A Teoria da Flexibilidade Cognitiva. PhD thesis, Universidade do Minho, 1998.

O Método do Estudo de Casos: Aproximando a Química de alunos de Engenharia

Hérison Joaquim de Oliveira e Albérico Borges Ferreira da Silva

Palavras-chave: Aprendizado Baseado em Problemas , Estudo de Casos, Química Geral,.

Resumo

O Instituto de Química de São Carlos oferta a disciplina de Química Geral e Experimental para os alunos de graduação em Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica – Eletrônica e Engenharia Elétrica – Sistemas de Energia e Automação da USP como parte do ciclo básico de ensino desses cursos. Porém, o Projeto Político Pedagógico desses cursos não deixa claro aos alunos qual a necessidade e importância de estudarem Química na sua formação específica, nem como esse conhecimento lhe será útil ao longo da sua graduação. O método do Estudo de Casos é uma variante do método de Aprendizado Baseado em Problemas, e coloca o estudante em contato direto com problemas reais e relevantes onde será necessário um conjunto de conhecimentos e habilidades para encontrar a melhor solução para o problema proposto. Por conta dessa característica, esse método foi aplicado pedindo que os alunos produzissem casos, nos quais, os problemas estivessem diretamente ligados com seus cursos e que fossem necessários conhecimentos de química para resolvê-los. Dessa forma, espera-se que os alunos construam por conta própria a ponte que liga a Química com sua graduação. Os resultados serão avaliados levando em consideração os temas escolhidos, a relação do tema com o curso de origem do aluno, os conhecimentos de química utilizados para a resolução e um questionário para avaliar o método.

Introdução

A Química, conhecida como a ciência central, por sua vasta relação, direta e indireta, com praticamente todas as outras áreas da ciência, faz parte da grade curricular de vários cursos de graduação. Cursos como Física, Biologia, Geografia, Ciências Médicas (Medicina, Enfermagem, etc.), diversas Engenharias, entre outros, fazem uso de disciplinas como Química Geral I e II, Laboratório de Química, Química Orgânica, etc., em seus primeiros anos e, frequentemente, até o final do curso. Porém, é possível perceber que, em vários PPPs não é dada à Química a devida importância, sendo aparentemente oferecida, apenas como uma obrigação a ser cumprida enquanto exigência, seja do Conselho Geral do curso, seja pelo próprio MEC. Frequentemente os PPPs não apresentam em lugar algum uma justificativa sobre a importância da presença da Química no CB. A exemplo, o PPP do curso de Engenharia de Computação (EC), oferecido pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP) em conjunto com o Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC-USP) não apresenta nenhum parágrafo que justifique a necessidade do estudo da Química para o curso. Já os PPPs das Engenharia Elétrica – Ênfase em Eletrônica (EE-E) e da Engenharia Elétrica – Ênfase em Sistemas de Energia e Automação (EE-SEA), também oferecidos pela EESC-USP, tem apenas um único e mesmo parágrafo referente à disciplina de química:

“As disciplinas referentes à matéria de Química foram reduzidas em carga horária, em relação à estrutura antiga, a um mínimo necessário para o Engenheiro, principalmente em relação à Eletroquímica.”

Em outras palavras, o curso em si não deixa claro para o estudante o motivo dele ter que passar (pelo menos) um semestre estudando conteúdos como estrutura da matéria, modelos atômicos, ligação química, equilíbrio químico, nem qual a importância de cada um desses conceitos. Por conta disso, é muito comum ouvir em sala de aula, durante as monitorias e até mesmo nos corredores, perguntas em tom de reclamação do tipo: “porque eu tenho que estudar isso?”, “o que química tem a ver com computação?”, “aonde mais eu vou usar isso no curso?”.

Idealmente, a resposta a esses questionamentos deveriam estar contidas nos PPPs. Porém, visto que não estão, se faz necessário que, pelo menos em sala de aula, o professor converse com seus alunos sobre essas questões e apontem no decorrer do curso qual a importância dos conhecimentos químicos oferecidos, bem como eles se conectam (direta e/ou indiretamente) com a vida acadêmica do aluno durante sua graduação.

Metodologia

A proposta pedagógica foi aplicada nas turmas de EC (37 alunos), EE-E (47 alunos) e EE-SEA (51 alunos) que cursavam a disciplina SQM0405 – Química Geral e Experimental. Dentro de cada turma, os alunos foram divididos nos mesmos grupos formados para a parte experimental da disciplina. Cada grupo devia entregar um estudo de caso próprio. A atividade foi exposta aos alunos após todas as aulas teóricas e no início das aulas experimentais. Foi utilizado uma parte da aula de laboratório para explicar que eles deveriam produzir um caso onde o problema a ser resolvido estivesse relacionado à sua respectiva graduação e a resolução estivesse diretamente ligada aos conhecimentos de química que foram absorvidos durante o curso. Através do Blog da disciplina e do e-mail institucional dos alunos, foram disponibilizados os seguintes materiais necessários para execução da tarefa:

- o enunciado com todas as informações sobre a tarefa;
- um estudo de caso produzido para a disciplina SQF5798 - Aspectos Avançados da Docência no Ensino Superior de Química, ministrada pela professora Dra. Salete L. Queiroz para servir de exemplo;
- o texto “Estudo de Casos Aplicados ao Ensino de Ciências da Natureza”, produzido pela professora Dra. Salete L. Queiroz que contém muitos exemplos e diretrizes para a construção de um bom caso.

Os alunos também receberam sugestões de temas foi escolhido um horário semanal para tirar dúvidas com o estagiário sobre o trabalho além de contato via e-mail. Para a aplicação da atividade, os alunos deveriam formar duplas ou trios. Isso para facilitar a aplicação e para estimular o trabalho em equipe e debate de ideias entre eles. Foi sugerido que as duplas/trios fossem as mesmas escolhidas para as aulas práticas. Cada grupo deveria entregar (até a data combinada) um texto, por e-mail, contendo os seguintes tópicos:

- Apresentação do caso. É a escrita do caso em si, com a narrativa, os personagens e o problema a ser resolvido;
- Contextualização. Relacionar o caso com problemas reais e descrever como o caso está ligado a temas do seu respectivo curso;
- Resolução sugerida. A resolução proposta pelos alunos que resolverá o caso;
- Conhecimentos químicos necessários para a resolução do caso;
- Bibliografia.

Todos esses itens foram explicados oralmente na apresentação da tarefa durante as aulas de apresentação do laboratório de química.

Além disso, eles deveriam responder a um questionário sobre a aplicação do método visando colher dados sobre a efetividade da atividade proposta.

O enunciado do trabalho e o questionário podem ser conferidos nos anexos 1 e 2, respectivamente.

Para maior adesão dos alunos à atividade, todos os alunos que entregassem o trabalho da maneira explicada pelo estagiário e esclarecida pelo enunciado, receberiam 1,0 ponto na segunda prova da disciplina.

Resultados

Segundo esclarecido, via e-mail, ao professor Dr. Antonio Burtoloso, coordenador do programa PAE no IQSC, houveram complicações na aplicação do projeto inicialmente proposto impedindo sua continuidade. O projeto inicial se intitulava “O Método Cooperativo de Aprendizagem *Jigsaw* no ensino de Cinética Química: Uma comparação entre a aplicação no Ensino Médio e Ensino Superior” precisou ser substituído.

Por conta do tempo gasto com o projeto antigo e a elaboração de um projeto completamente novo, a aplicação do projeto começou tardiamente. Para ser mais preciso, os alunos foram informados das suas tarefas no início das aulas de laboratório, especificamente nas aulas de apresentação do laboratório, nos dias 05, 07 e 11 de novembro.

Para que os alunos pudessem ter um tempo razoável para entrega do trabalho, foi estabelecido o prazo máximo de 22/11, que é após a data máxima para a inscrição no Workshop PAE IQSC. Logo, os trabalhos entregues podem não ser suficientes para uma conclusão satisfatória da atividade.

Portanto, como já comunicado ao professor coordenador, os resultados serão apresentados no pôster e discutidos no dia da apresentação, no workshop.

Porém, podemos esperar que ao fim de toda atividade, seja possível avaliar através dos trabalhos entregues quais os temas mais escolhidos pelos alunos e como eles relacionam os mesmos com seus respectivos cursos. Além disso, é interessante verificar como os alunos aplicaram os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de química geral na resolução dos problemas propostos. Espera-se também que os alunos tenham uma avaliação positiva do método utilizado em comparação ao modelo padrão de ensino.

Referências

Projeto Político Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Computação. Escola de Engenharia de São Carlos em conjunto com o Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo. 2018

<http://www.sel.eesc.usp.br/coccomputacao/wp-content/uploads/Projeto-Pedag%C3%B3gico-Computa%C3%A7%C3%A3o-vers%C3%A3o-2018-2-1.pdf> Acessado em 18/11/2019, às 21:00h.

Projeto Político Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica – Ênfase em Eletrônica. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2018

http://www.sel.eesc.usp.br/sel/files_EE/pp_ee.pdf Acessado em 18/11/2019, às 21:10h.

Projeto Político Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica – Ênfase em Sistemas de Energia e Automação. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2016

http://www.sel.eesc.usp.br/sel/files_EE/Projeto_Pedagogico_SEA_junho2016.pdf Acessado em 18/11/2019, às 21:20h.

FREIRE, P; PEDAGOGIA DA AUTONOMIA – saberes necessários à prática educativa; Paulo Freire – São Paulo: Paz e Terra, ed. 25; 1996 (coleção leituras).

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L.; Estudo de casos no ensino de química. Campinas: Editora Átomo, 2010, 93p.

HERREID, C. F.; What makes a good case? Journal of College Science Teaching, 27 (3): 163, 1998.

QUEIROZ, S. L.; Estudo de Casos Aplicados ao Ensino de Ciências da Natureza.

http://www.gpeqsc.com.br/sobre/manuais/natureza_estudo_casos.pdf Acessado em 18/11/2019 às 21:40h.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. Editora Pedagógica e Universitária LTDA.

YIN, Roberto K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.

Blog Química Geral e+ disponível em <http://quimicageralemais.blogspot.com/> Acessado em 18/11/2019, às 22:10h.

Confecção de Mapas Conceituais na disciplina de Laboratório de Química Analítica Qualitativa

Izadora Fonseca Reis; Eny Maria Vieira

Laboratório de Química Analítica Qualitativa
Aprendizagem significativa, mapas conceituais, ensino

Resumo

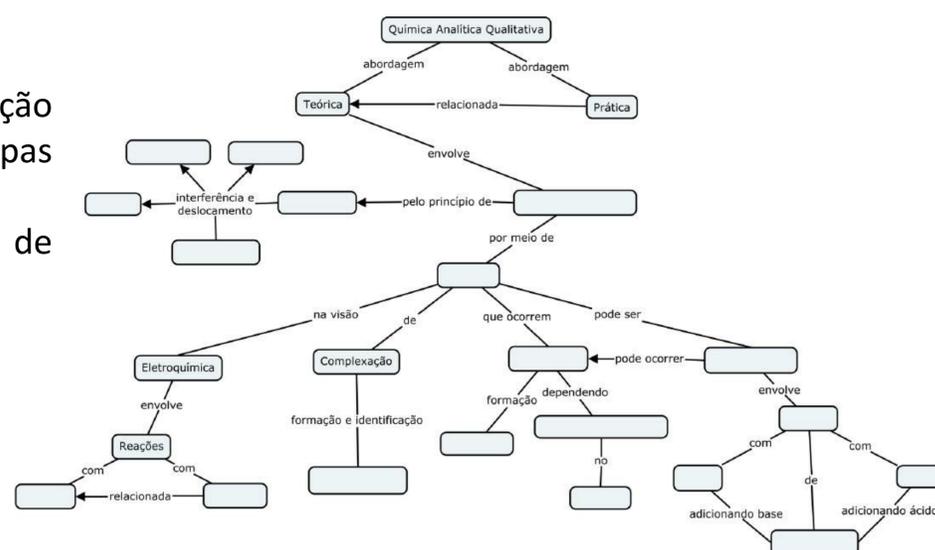
Implementar mapas conceituais durante a disciplina auxiliou os alunos na organização e fixação dos conceitos aprendidos. Já que como representações gráficas, indicam as relações existentes entre conceitos servindo como instrumentos de transposição do conteúdo sistematizado em conteúdo significativo no processo de ensino-aprendizagem.

Introdução

Os mapas conceituais se baseiam em diagramas estruturais hierárquicos que buscam a reflexão de um conjunto de ideias relacionadas a um determinado conteúdo ensinado, por um processo de ensino-aprendizagem. Indicam uma relação entre conceitos que estão interligados por proposições que facilitam e ordenam de forma hierárquica os conteúdos abordados, e conseqüentemente estimulam e ajudam no processo de aprendizagem do aluno.^{1,2}

Metodologia

- Etapa 1: fundamentação teórica sobre mapas conceituais;
- Etapa 2: construção de um mapa conceitual;
- Etapa 3: CmapTools;
- Etapa 4: Dinâmica;
- Etapa 5: Atividade.



Conclusão

Percebeu-se uma grande dificuldade dos alunos em relacionar e interligar conceitos básicos. Portanto, os mapas conceituais serviram como ferramentas importantes que auxiliaram significativamente na aprendizagem dos alunos. Principalmente por representarem uma abordagem diferente do modelo convencional utilizado, despertando o interesse dos alunos pelo conteúdo.

Resultados

- Os grupos responderam todas as perguntas realizadas;
- O mapa agiu como uma ferramenta facilitadora para o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem;
- Ao avaliar os mapas feitos pelos alunos, ficou claro que alguns seguiram as normas básicas para fazer um mapa e outros realizaram a confecção de um fluxograma.



■ Mapa Conceitual ■ Fluxograma ■ Não representa um mapa ou um fluxograma

Referências

1. AUSUBEL, D. P., NOVAK, J.D. e HANESIAN, H., *Psicologia Educacional*. Interamericana: Rio de Janeiro, 1980; p 626.
2. NOVAK, J. D., *Aprender, criar e utilizar o conhecimento. Mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas*. Plátano Edições Técnicas: Lisboa, 2000; p 317.

José Eduardo dos Santos Clarindo; Frank Nelson Crespilho

Aprendizagem cooperativa; aprendizagem colaborativa; estratégias de ensino-aprendizagem

INTRODUÇÃO

O método colaborativo utilizado nesse projeto como estratégia de ensino caracteriza-se como uma metodologia envolvendo a construção coletiva de trabalhos em grupo, objetivando a construção do conhecimento, socialização e interação de indivíduos, mediados por uma figura mais experiente. Na aprendizagem colaborativa, foca-se no processo de estudo e aprendizagem e não apenas no produto final. As atividades geralmente são não-estruturadas, definindo os papéis de cada membro à medida que a atividade vai se desenvolvendo e sem instruções passivas para resolução das atividades, tornando assim os alunos mais ativos e responsáveis pelo desenvolvimento da atividade durante todo processo. O método cooperativo caracteriza-se como um trabalho em grupos de forma que o trabalho que cada aluno realiza torna-se essencial para que o resultado final do grupo seja satisfatório. Esse método lembra um quebra-cabeça, que somente está concluído eficientemente quando todas as peças estão encaixadas.

METODOLOGIA

A metodologia de ensino-aprendizagem proposta de multiplicidade de métodos cooperativos e colaborativos favorece objetivos comuns, como desenvolver habilidades no âmbito intelectual e social. Além disso, o ensino e aprendizagem contínuo tornam-se experiências compartilhadas e estreitadas entre alunos, estagiário e professor, afim de manterem-se num processo de aprendizado continuado durante todo o semestre, sob a orientação do estagiário PAE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning? In: DILLENBOURG, P. (Ed.) **Collaborative learning: cognitive and computational approaches**. Oxford: Elsevier, p.1-19, 1999.
- ARONSON, E.; BLANEY, N.; STEPHINS, C.; SIKES, J.; SNAPP, M.; **The Jigsaw classroom**. Bervelly Hills: Sage, 1978.
- TEODORO, D. L. **Aprendizado em grupos cooperativos e colaborativos: Investigação no ensino superior de química**. 207 f. Tese (Doutorado em Ciências - Química Analítica e Inorgânica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

Guias de estudo continuado foram elaborados pelo professor e estagiário PAE e propostos a cada semana aos alunos



Os guias eram entregues ao estagiário PAE para correção/orientação e atribuído uma pontuação baseada no esforço e aprendizagem de cada aluno

Os alunos tentavam resolver de maneira não-estruturada os exercícios



Dúvidas ocorridas durante a semana eram sanadas em encontros pré-agendados e por mídias sociais diversas



O estagiário PAE mantinha contato com os alunos para orientação nas resoluções/dúvidas



PRINCIPAIS RESULTADOS

Nº alunos matriculados na disciplina	Nº alunos que participaram de todas atividades propostas do método	Nº alunos que participaram parcialmente das atividades propostas pelo método	Nº alunos que não participaram das atividades	Nº alunos que atingiram de 76 a 100 % do objetivo proposto	Nº alunos que atingiram de 50 a 75 % do objetivo proposto	Nº alunos que atingiram abaixo de 50 % do objetivo proposto
22	19 (86,5 %)	01 (4,5 %)	02 (9,0 %)	14 (63,7 %)	05 (22,7 %)	03 (13,6 %)

CONCLUSÕES

- Os alunos que participaram ativamente dos métodos propostos tiveram maior sucesso nas metas parciais, conquistando bônus e, conseqüentemente, êxito no desenvolvimento/aprendizado dos problemas e desafios propostos. Esses alunos obtiveram maiores notas nas provas e na média ao fim do semestre, sugerindo aproveitamento mais efetivo;
- Os alunos que participaram parcialmente do método tiveram um aproveitamento substancial, suficiente para aprovação final em metade dos casos;
- Os alunos que participaram parcialmente com pouco aproveitamento ou que não participaram do método, não conseguiram o mesmo desempenho nas metas e notas, sugerindo menor apropriação do conteúdo abordado, maior desinteresse pela disciplina e na maioria dos casos, reprovação.

Concepções Alternativas e Mapa Conceitual: utilização de dois métodos alternativos para uma aprendizagem significativa na disciplina de “Química Geral e Experimental”

Autores: Laise Pellegrini Alencar Chiari e Albérico Borges Ferreira da Silva

Disciplina: SQM0405 - Química Geral e Experimental: teórica/prática

Palavras-chave: Concepções Alternativas, Mapas conceituais, Ligações Químicas

Resumo

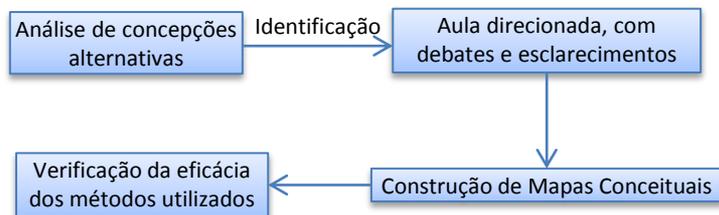
Foram utilizados os métodos de ensino de concepções alternativas e mapas conceituais como métodos alternativos ao tradicional. A análise de concepções alternativas teve a finalidade de identificar conceitos equivocados que os alunos tinham a respeito de ligações químicas e a construção dos mapas conceituais teve como propósito fixar os conhecimentos adquiridos e analisar a eficácia no processo de ensino-aprendizagem.

Introdução

Concepções alternativas¹ são conceitos equivocados que os alunos têm sobre determinado tópico e podem dificultar e comprometer o aprendizado do aluno. Se essas concepções forem identificadas, é possível que o professor direcione a aula de forma a corrigi-las e assim introduzir novos conceitos pertinentes ao conteúdo, possibilitando uma maior eficácia no processo de ensino-aprendizagem.

Mapas conceituais² são diagramas que relacionam conceitos. Quando um mapa conceitual é construído pelo aluno, propicia ao mesmo a fixação e organização dos conhecimentos adquiridos e também torna possível ao professor verificar se sua aprendizagem foi significativa.

Metodologia



Resultados

Foram identificadas as concepções alternativas³ entre os alunos com relação ao tema de Ligações Químicas, através de um questionário de múltipla escolha. O questionário teve um baixo índice de acertos (Figura 1), e através dele se mostraram evidentes concepções alternativas com relação aos fundamentos, modelos e classificações das ligações químicas.

Com o auxílio de um artigo, o professor debateu e esclareceu os conceitos equivocados em sala de aula. Após isso, os alunos construíram mapas conceituais, que abordaram e relacionaram os principais conceitos debatidos (Figura 2).

Figura 1: Índice de acertos por questão

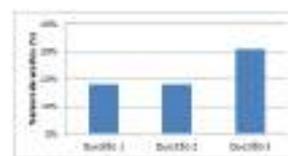


Figura 2: Mapas conceituais construídos pelos alunos



Conclusão

O método de análise de concepções alternativas tornou possível identificar as dificuldades dos alunos na compreensão do tema de ligações químicas, direcionando a aula com o intuito de corrigir essas concepções e a construção dos mapas conceituais tornou possível a fixação de conceitos por parte dos alunos e a verificação da eficácia dos métodos utilizados pelo professor.

Referências

- LEÃO, N. M. M.; KALHIL, J. B. Concepções alternativas e os conceitos científicos: uma contribuição para o ensino de ciências. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* v. 9, n. 4, 2015.
- MOREIRA, M.A. Mapas Conceituais. *Cad. Cat. Ens. Fis., Florianópolis*, v. 3, n.1, p. 17-25, 1986.
- FERNANDEZ, C.; MARCONDES, M. E. R. Concepções dos estudantes sobre ligação química. *Química Nova Na Escola*, n. 24, 2006.

Aplicação de pré-relatórios como atividade de avaliação complementar na disciplina de Laboratório de Química Analítica Qualitativa

Murilo Á. Vigilato Rodrigues, Rafael Martos Buoro
 SQM0408 – Laboratório de Química Analítica Qualitativa
 Palavras-chave: pré-relatório, estudo dirigido

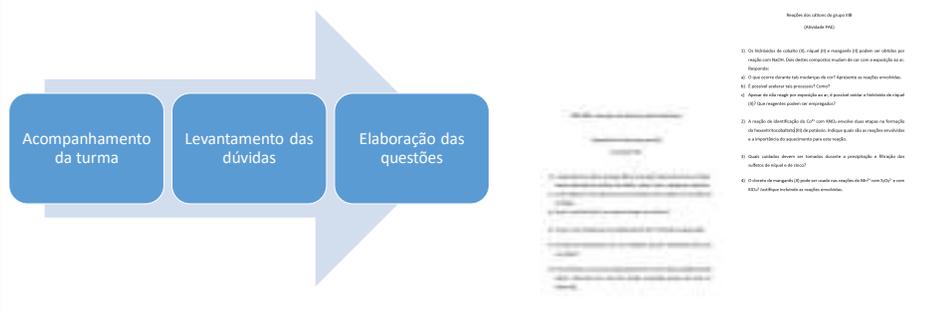
Resumo

A aprendizagem em disciplinas práticas de química é geralmente avaliada apenas por relatórios, por meio dos quais se avalia principalmente o aprendizado do método experimental e as capacidades de tratar dados, analisar resultados e discutir as observações e hipóteses resultantes. Métodos complementares de avaliação podem avaliar outros aspectos da aprendizagem e servir de guias de estudo nestas disciplinas (BUCHWEITZ et al. 1988). Neste sentido, a inclusão de atividades pré-relatório pode servir como um método complementar de avaliação da aprendizagem que incentiva a revisão e fixação de conceitos teóricos fundamentais para a compreensão dos processos executados em laboratório. Visando contribuir para o processo de aprendizagem dos discentes da disciplina de Laboratório de Química Analítica Qualitativa por meio da aplicação de atividades previamente às práticas, questionários foram empregados para orientar o estudo de conceitos abordados nas aulas da disciplina. Nas primeiras aulas foi feito o acompanhamento da turma para avaliação dos principais erros e dúvidas dos alunos. Em seguida listas de exercícios foram elaboradas e distribuídas pela plataforma Moodle para os alunos, que respondiam as questões anteriormente às aulas e as entregavam no início de cada prática. Um indicio da contribuição da atividade para o aprendizado dos alunos foi a redução nas dúvidas a respeito dos conceitos abordados nas questões durante a realização das aulas. Contudo, uma grande dificuldade enfrentada foi a de discutir as respostas dos alunos às atividades, uma vez que sua presença durante as monitorias foi muito baixa, praticamente limitando estas discussões a ocorrerem durante a resolução de dúvidas enviadas por e-mail.

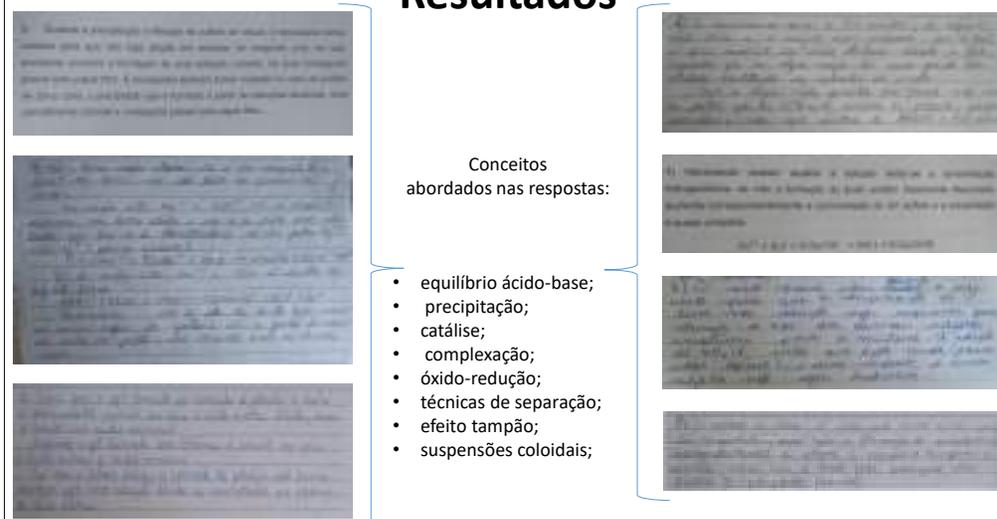
Introdução

Espera-se de cursos de graduação um ensino efetivamente formativo, para que o acúmulo de conhecimentos sirva como suporte para a construção do raciocínio e o desenvolvimento da capacidade criativa. As disciplinas de química analítica qualitativa são excelentes oportunidades para contribuir nesse aspecto da formação superior. Nestas disciplinas são estudados reações e métodos de separação e identificação de cátions e ânions, separados por grupos em função de seus reagentes de separação, abordando conceitos teóricos de equilíbrio ácido-base, precipitação, complexação, óxido-redução e técnicas de separação (ABREU, 2006).

Metodologia



Resultados



Conceitos abordados nas respostas:

- equilíbrio ácido-base;
- precipitação;
- catálise;
- complexação;
- óxido-redução;
- técnicas de separação;
- efeito tampão;
- suspensões coloidais;

As imagens mostram trechos de respostas manuscritas dos alunos, com setas indicando a correspondência com os conceitos listados.

Conclusão

A atividade elaborada parece ter sido útil aos discentes, visto que a maioria dos alunos participaram das atividades e foi percebida uma redução das dúvidas relacionadas aos conceitos abordados nestas. Uma vez que a discussão com os alunos das respostas apresentadas foi o grande desafio na aplicação desta atividade, uma possibilidade para sua melhor implantação seria a definição de encontros obrigatórios aos alunos, permitindo assim que estes recebessem comentários a respeito de suas respostas, sobretudo aqueles que apresentaram respostas erradas a algumas questões, criando um espaço para uma revisão destes conceitos que ainda estão imprecisos.

Referências

ABREU, D. C.; COSTA, C. R.; ASSIS, M. D.; IAMAMOTO, Y. Uma proposta para o ensino da química analítica qualitativa. *Química Nova*, v. 29(6), p. 1381-1386, 2006.
 BUCHWEITZ, B.; JAMETT, H.; MOREIRA, M. A. Laboratório de física: instrumentos de avaliação da aprendizagem. *Educação e Seleção*, v. 17, p. 89-98, 1988.
 GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, v. 10, p. 43-49, 1999.
 VOGEL, A. I. *Química Analítica Qualitativa*. 5. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 665 p.
 ZUCCO, C.; PESSINE, F. B. T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes curriculares para os cursos de química. *Química Nova*, v. 22(3), p. 454-461, 1999.

Avaliação formativa pelo uso de pré e pós-testes na disciplina “Química Orgânica II”

Disciplina: SQF0325 - Química Orgânica II
 Estagiário: Rafael da Fonseca Lameiro, nº USP 8523641
 Docente responsável: Prof. Dr. Antonio Aprigio da Silva Curvelo

Palavras-chave: *Avaliação formativa, Efeito do teste, Testes*

Resumo: O uso de testes como uma ferramenta de avaliação formativa permitiu a identificação dos tópicos básicos menos dominados pelos alunos. Apesar disso, encontrar uma forma de trabalhar sobre esses conceitos mostrou-se uma tarefa difícil. A aplicação dos testes não parece ter incentivado o estudo regular durante o semestre.

Introdução

A avaliação formativa permite ao aluno uma compreensão da aprendizagem como um processo contínuo, em que uma informação apresentada anteriormente é utilizada na explicação de novos conceitos. Na disciplina de Química Orgânica II, esse processo de construção do conhecimento é muito claro, visto que o conteúdo abordado é continuação direta do que foi aprendido em Química Orgânica I.

Nesse contexto, a aplicação regular de questões na forma de testes de múltipla escolha pode ser usada para descobrir quais conceitos básicos são menos dominados pelos alunos, ou seja, quais são suas deficiências de aprendizado. Além disso, testes envolvendo o conteúdo da matéria podem servir como ferramenta de incentivo ao estudo regular, o que aumenta a retenção do conhecimento a longo prazo.

O efeito dos testes sobre o aprendizado foi estudado sobre diversas ópticas. Roediger e Karpicke (2006) observaram que alunos que responderam a testes após a leitura de textos tiveram melhor desempenho em avaliações feitas após dois dias e após uma semana. Karpicke e Blunt (2011) compararam o método da prática de recuperação com o uso de mapas conceituais e verificaram a superioridade no desempenho dos alunos que realizaram os testes livres, tanto em questões conceituais como nas de inferência, em relação às outras formas de estudo.

Metodologia

Dois modelos de testes foram elaborados nesse projeto. O primeiro, denominado pré-teste, apresentou questões simples envolvendo o conteúdo da disciplina Química Orgânica I considerado mais relevante para o tópico estudado no momento em Química Orgânica II. Eles foram aplicados antes do início do tópico, com o objetivo de verificar as dificuldades dos alunos e trabalhá-las, melhorando assim seu aprendizado.

O segundo modelo, denominado pós-teste, foi aplicado após o término de cada tópico e continha questões mais avançadas, com o conteúdo da disciplina. Esses testes tinham o objetivo de preparar os alunos para as avaliações e estimulá-los ao estudo contínuo, durante todo o semestre.

Resultados

Os resultados dos pré-testes são apresentados na Figura 1. Percebe-se uma porcentagem de respostas erradas relativamente alta, levando em conta que todos os alunos foram aprovados na disciplina de Química Orgânica I. Parte dos erros pode ser atribuído à falta de atenção associada ao curto tempo disponibilizado aos alunos para a realização dos testes (cerca de cinco minutos).

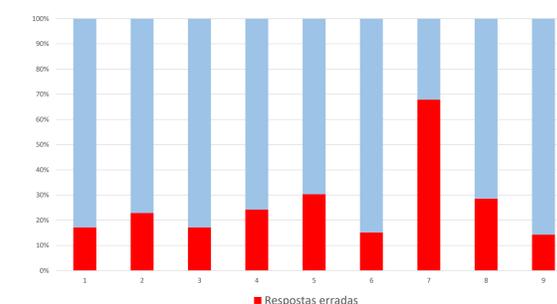


Figura 1. Resultados dos pré-testes

Com relação aos pós-testes, observou-se uma porcentagem parecida de erros. A maior parte das respostas aos testes foi feita no último dia disponibilizado, e muitos alunos responderam às questões em menos de um minuto.

Conclusão

O uso de testes como avaliação formativa possibilitou a identificação das deficiências no aprendizado dos alunos no conteúdo de Química Orgânica I. Entretanto, não foi fácil encontrar uma maneira de fazer a revisão desses conteúdos, uma vez que o tempo de aula deve ser usado para os temas da disciplina de Química Orgânica II, e que os alunos preferem que as monitorias sejam voltadas para os assuntos vistos em aula. Além disso, a realização de testes antes das provas não indicou que os alunos estudaram para esses tópicos durante o semestre, e que provavelmente concentraram os estudos nos dias anteriores à avaliação.

Referências

KARPICKE, J. D.; BLUNT, J. R. Retrieval Practice Produces More Learning than Elaborative Studying with Concept Mapping. *Science*, v. 331, n. 6018, p. 772-775, 2011.
 ROEDIGER, H.; KARPICKE, J. Test-Enhanced Learning Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention. *Psychological Science*, v. 17, p. 249-55, 2006.

A química inorgânica e a vida: Práticas experimentais na disciplina “Laboratório de Química Inorgânica (SQM0419)” como metodologia para relacionar metais a sistemas biológicos

Renan Camurça Fernandes Leitão e Victor Marcelo Deflon

Disciplina de Laboratório de Química Inorgânica

Ensino-aprendizagem. Bioinorgânica. Prática experimental.

Resumo

Este projeto teve como principal foco explorar a relação entre metais e sistemas biológicos na disciplina de laboratório de química inorgânica. Utilizando-se ferramentas da metodologia ativa, práticas multidisciplinares foram realizadas com contextualização prévia dos assuntos em sala de aula, utilização de diversas técnicas de caracterização e incentivo aos alunos na realização de pesquisas através de artigos científicos.

A “ainda ausente” abordagem de metais como componentes cruciais para sistemas vivos nos conteúdos de química inorgânica do ensino médio, faz com que estudantes ingressem em cursos de química de ensino superior associando os compostos inorgânicos exclusivamente a matéria mineral. A deficiência de conteúdo básico torna necessário a reelaboração de práticas de ensino para que estas estejam conectadas a realidade dos alunos, onde eles possam participar ativamente do processo de construção do ensino. Desta forma, a metodologia que emprega o trabalho experimental tem sido entendido como uma ferramenta didática importante no ensino de ciências [1-3]. Atividades experimentais interdisciplinares podem contribuir para superar dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem no curso de Química, por exemplo, diminuindo a fragmentação de conteúdos e aliando conceitos – por vezes abstratos – à experiência prática [4].

Metodologia

- ❖ Aplicação de práticas experimentais relacionando metais a sistemas biológicos
- ❖ Contextualização teórica da prática previamente aos experimentos em laboratório
- ❖ Ampla utilização de técnicas de caracterização química com os alunos para aumentar a vivência laboratorial.
- ❖ Aplicação de questionários para avaliar a concepção dos alunos quanto a criação do conhecimento durante a disciplina.

Resultados

Figura 1. Aula teórica de contextualização da prática realizada pelo estagiário PAE.



Figura 2. Alunos desenvolvendo atividade de prática experimental. A – Preparação de amostra para DRX de monocristal. B – Explicação da técnica de análise térmica antes do experimento.

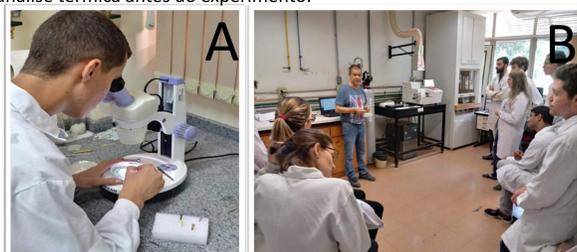


Figura 3. A – Complexos de cobre(II) com o aminoácido glicina sintetizado pelos alunos. B – Estrutura molecular do $[VO(acac)_2]$ obtida pelos alunos por difração de raios X de monocristal.

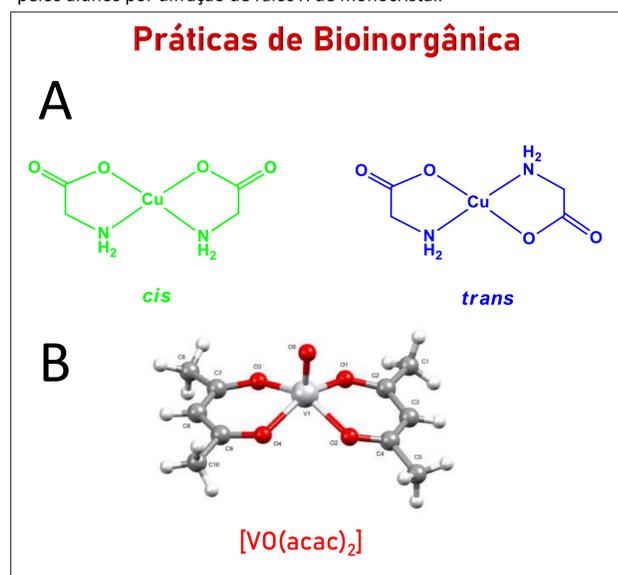
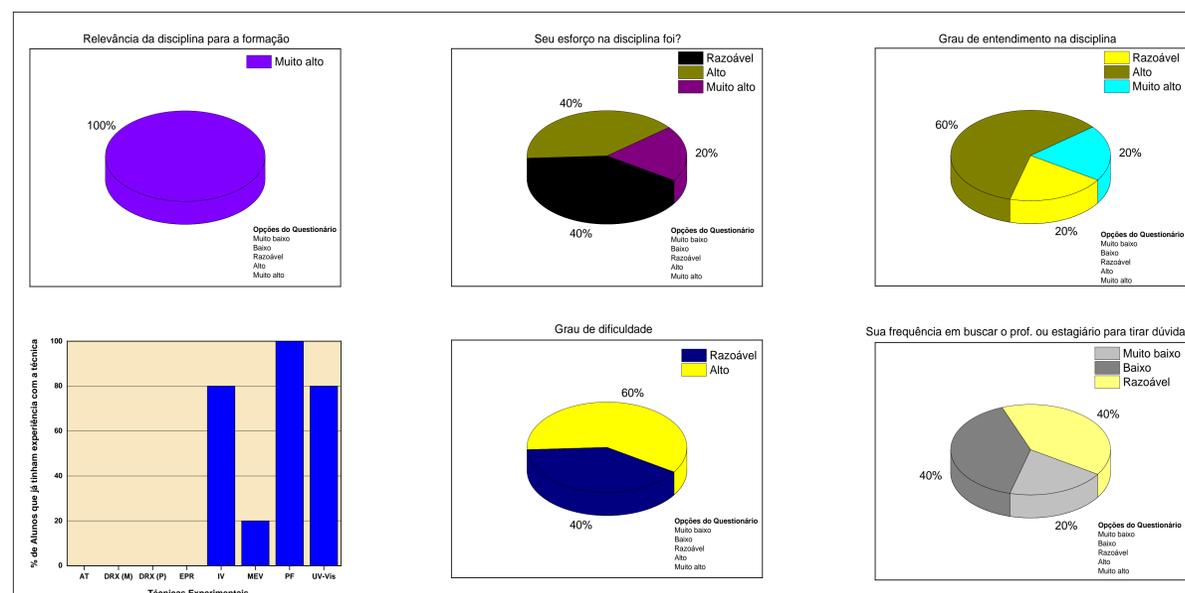


Figura 4. Dados sobre a disciplina coletados com os estudantes através de questionários.



Conclusões

- ❖ Explorou-se a aplicação de compostos metálicos em sistemas biológicos;
- ❖ Contextualização das práticas experimentais através explicações teóricas em sala de aula;
- ❖ Estímulo a pesquisa através de artigos científicos;
- ❖ Oito técnicas experimentais foram utilizada pelos alunos, 50% delas pela primeira vez;
- ❖ Experiência docente positiva na formação do estagiário PAE.

Referências

- LÔBO, Soraia Freaza. O trabalho experimental no ensino de química. 2012.
- BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- DE JONG, Onno. La investigación activa como herramienta para mejorar la enseñanza de la química: nuevos enfoques. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, v. 14, n. 3, p. 279-288, 1996.
- GERAIS, VIÇOSA-MINAS. A QUÍMICA MEDICINAL NO CONTEXTO DO ENSINO SUPERIOR: PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA DE COMPOSTOS DE COORDENAÇÃO NA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR.

A UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA DISCIPLINA SQM0417 - LABORATÓRIO DE BIOQUÍMICA

Autores: Janku, T.A.B; Canduri, F.

Disciplina: SQM0417- Laboratório de Bioquímica

Palavras-chaves: Divulgação científica, ciências, bioquímica

RESUMO

- As aulas práticas são interessantes para ajudar a visualizar muitos conceitos teóricos, entretanto, em alguns momentos essas aulas são realizadas de maneira superficial por inúmeras razões. A fim de mostrar a importância e aplicabilidade dos conceitos abordados nas aulas práticas, o objetivo deste projeto foi a utilização de textos de divulgação científica (TDCs) na disciplina “Laboratório de Bioquímica”, ministrada no segundo semestre de 2019.

INTRODUÇÃO

- Considerando o papel relevante da divulgação científica, uma forma de propagar essas informações é em sala de aula, utilizando os textos de divulgação científica (TDCs). Estes textos geralmente trazem discussões acerca de assuntos do cotidiano, que propiciam aos estudantes uma participação no processo de aprendizagem de ciências, além de desenvolvimento na capacidade de leitura e pensamento crítico.

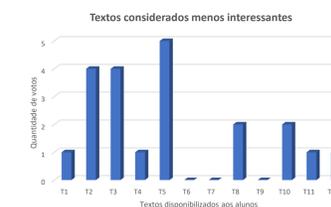
METODOLOGIA

- Textos de divulgação científica foram escolhidos de acordo com o tema das aulas práticas e disponibilizados aos alunos. Estes textos deveriam ser utilizados na seção “Introdução” dos relatórios de cada aula prática. Ao final do semestre, os alunos responderam um questionário sobre o uso dos TDCs durante a disciplina.
- Alguns exemplos dos textos utilizados:



RESULTADOS

- Todos os alunos acreditam que Divulgação Científica é importante e que utilização de Textos de Divulgação Científica em outras disciplinas seria uma metodologia interessante, uma vez que ajudaria na compreensão de conceitos teóricos e despertaria o interesse dos alunos.
- Alguns textos foram considerados interessantes, outros não. Entretanto, todos os alunos observaram alto grau de similaridade dos textos com os temas das aulas práticas.



CONCLUSÃO

- A atividade proposta neste projeto alcançou os objetivos pretendidos. Os alunos tiveram a oportunidade de entender sobre divulgação científica e relacionar a aplicabilidade dos conceitos teóricos de bioquímica abordados nas aulas práticas.

REFERÊNCIAS

- BATISTELE, M. C. B. **Análise de características de textos de divulgação científica da revista Minas Faz Ciência: possibilidades para o ensino de química.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2016.

Aplicação do V de Gowin e uso da plataforma Moodle/STOA como ferramentas didáticas em aulas práticas

Thiago Serafim Martins; Eny Maria Vieira.
Laboratório de Química Ambiental (SQM0439)

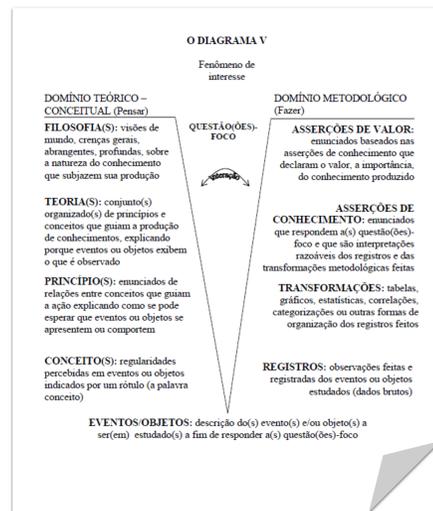
Palavras-chave: V de Gowin; aprendizagem significativa; construção do conhecimento.

RESUMO

O diagrama V de Gowin é uma estratégia para relacionar prática e teoria, podendo ser utilizado como instrumento de avaliação, bem como uma ferramenta de análise do potencial do experimento para o aprendizado dos alunos. Desse modo, o diagrama foi aplicado na disciplina de Laboratório de Química Ambiental, uma disciplina obrigatória para a ênfase em ambiental, que é oferecida aos alunos do 8º período do curso de Bacharelado em Química. Por meio da análise dos dados de um questionário aplicado, é nítida a necessidade de se trabalhar os diagramas V's de forma mais detalhada. Finalmente, o Programa de Aperfeiçoamento de Ensino me possibilitou ter um *feedback* sobre o que os alunos esperam do material teórico de uma disciplina de laboratório, assim como, um grande crescimento como futuro docente, ampliando a minha visão quanto aos desafios no processo de ensinar.

INTRODUÇÃO / METODOLOGIA

A disciplina de Laboratório de Química Ambiental é oferecida aos alunos do 8º período do curso de Bacharelado em Química do IQSC, no período diurno, sendo uma disciplina obrigatória para a ênfase em ambiental.



Alternativa aos relatórios tradicionais

Instrumento de avaliação e ferramenta de análise do potencial do experimento para o aprendizado dos alunos

Auxilia alunos e professor no aprofundamento da significação do conhecimento

Aprofundamento da significação do conhecimento

Permite que novos conhecimentos sejam incorporados, contribuindo para a aprendizagem significativa

Organização das ideias e auxilia no desenvolvimento da capacidade de síntese

OBJETIVOS

- Estabelecer uma aproximação entre o estagiário e os alunos por meio de atividades propostas;
- Durante a realização do projeto foi avaliado o processo de aprendizagem dos alunos baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa;
- O crescimento do estagiário como futuro docente também foi um dos focos desse projeto, no qual foi possível ampliar sua visão em relação a vivência como docente em um laboratório de ensino.

RESULTADOS

Tabela 1: A confecção dos V's de Gowin o auxiliou na compreensão dos experimentos de Laboratório de Química Ambiental?

SIM	Auxilia na organização das ideias	2
	Promove discussão teórica	0
	Outros	0
NÃO	Preferência aos relatórios tradicionais	0
	Difícil de ser elaborado	2
	Fora do contexto da disciplina	0

Tabela 2: Você recomendaria a utilização dos V's de Gowin em outras disciplinas de laboratório?

SIM		2
NÃO	Não trabalha a capacidade de escrita	0
	Não o considero necessário	2
	Apenas na disciplina de Laboratório de Química Ambiental	0

Acho que apesar de auxiliar na organização das ideias, ele é sim difícil de ser elaborado, talvez por eu não ter o costume de fazer. Acho também que ele não substitui o papel de um relatório, então serve como forma de auxiliar o entendimento do relatório tradicional. (aluna)

Ter uma aula apenas para explicar como deve ser feito, com exemplo discutido. De resto ele ajuda bastante na compreensão. (aluno)

CONCLUSÃO



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.; SOARES, M. H. F. B.; MESQUITA, N. A. S. Proposta de Formação de Professores de Química por meio de uma Licenciatura Parcelada: Possibilidade de Melhoria da Prática Pedagógica versus Formação Aligeirada. *Química Nova na Escola*, n. 3, p. 136-146, 2012.

MENDONÇA, M. F. C., CORDEIRO, M. R., KIILL, K. B., Uso de diagrama V modificado como relatório em aulas teórico-práticas de Química Geral, *Química Nova*, v. 37, n. 7, p. 1249-1256, 2014.

Aplicação de Fundamentos Matemáticos em Áreas de Química Usando Metodologias de Aprendizagem Cooperativa

Vivianne K. Ocampo-Restrepo, Juarez L. F. Da Silva

Disciplina: Matemática Aplicada à Química

Palavras chaves: *Matemática, Química, Aprendizagem Cooperativa*

Resumo: Para facilitar o estudo da natureza, a ciência tem sido dividida em várias áreas, sendo os principais blocos as matemáticas, física, química e biologia. No entanto, o entendimento da natureza exige a integração de mais de uma dessas áreas. Assim, esse Projeto PAE propôs o uso de projetos para a integração da matemática na química com metodologias de aprendizagem cooperativa.

Introdução

Uma das dificuldades que tem-se apresentado nos cursos de química é conseguir conectar as ferramentas matemáticas e seu uso em diferentes áreas da química onde são muito útil, por exemplo, a cinética química, a termodinâmica e a química quântica.

Metodologia

Projeto P1	Projeto P2	Projeto P3	Nota projetos
2.00	7.00		4.50
2.00	8.60		5.30
2.00	10.00		6.00
9.85	7.00		8.43
9.85	8.60		9.23
9.85	10.00		9.93
9.35	10.00		9.68
9.35	7.00		8.18
9.35	8.60		8.98

P1: Formação de grupos pelos alunos
 P2: Formação de grupos baseado no resultado do P1
 P3: Formação de grupos baseado no resultado do P1 e P2

Figura 1. Código de cores da formação de grupos heterogêneos nas metodologias de aprendizagem cooperativa.

Resultados

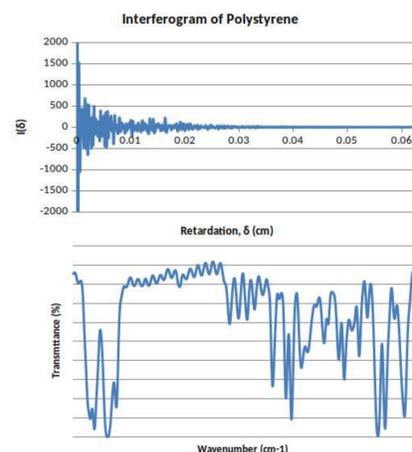
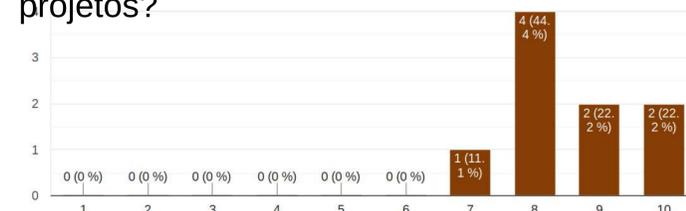


Figura 2. Resultados projeto P2.

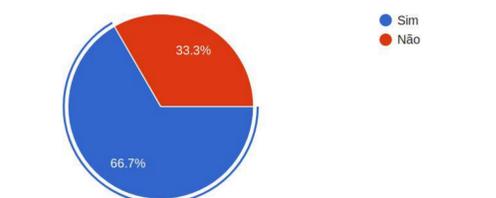
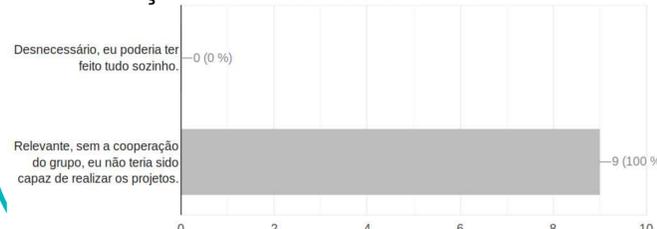


Figura 3. Exemplo de uma sala de aula de feedback.

1. Quanto ajudou o desenvolvimento de projetos? 3. Melhora misturar os grupos?



2. Importância de realizar os projetos em colaboração com outros alunos:



4. Qual estratégia de apresentação do projeto prefere?

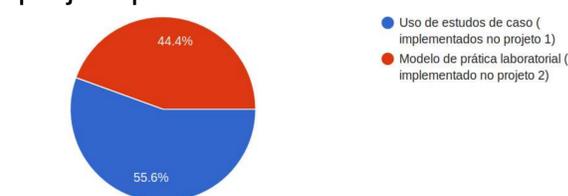


Figura 4. Respostas de avaliação do estágio PAE pelos alunos.

Conclusão

Foi possível perceber uma melhor distribuição de notas entre os alunos quando a formação dos grupos é mais heterogênea. Todos concordam que seria necessária a cooperação dos grupos para a execução dos projetos e, para a maioria, há melhorias no aprendizado quando os grupos são mais heterogêneos.

Referências

1. David W. Johnson, et al. Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis, 2000. 30p.