

USO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM AULAS DE “QUÍMICA ORGÂNICA PARA ENGENHARIA”

Autores: Beatriz Aline Riga Rocha, (Supervisor) Prof.^a Dr.^a Viviana da Silva Prado
Química Orgânica para Engenharia - SQF0357

Palavras-chave: mapas conceituais; desempenho acadêmico; melhoria de estudo.

RESUMO

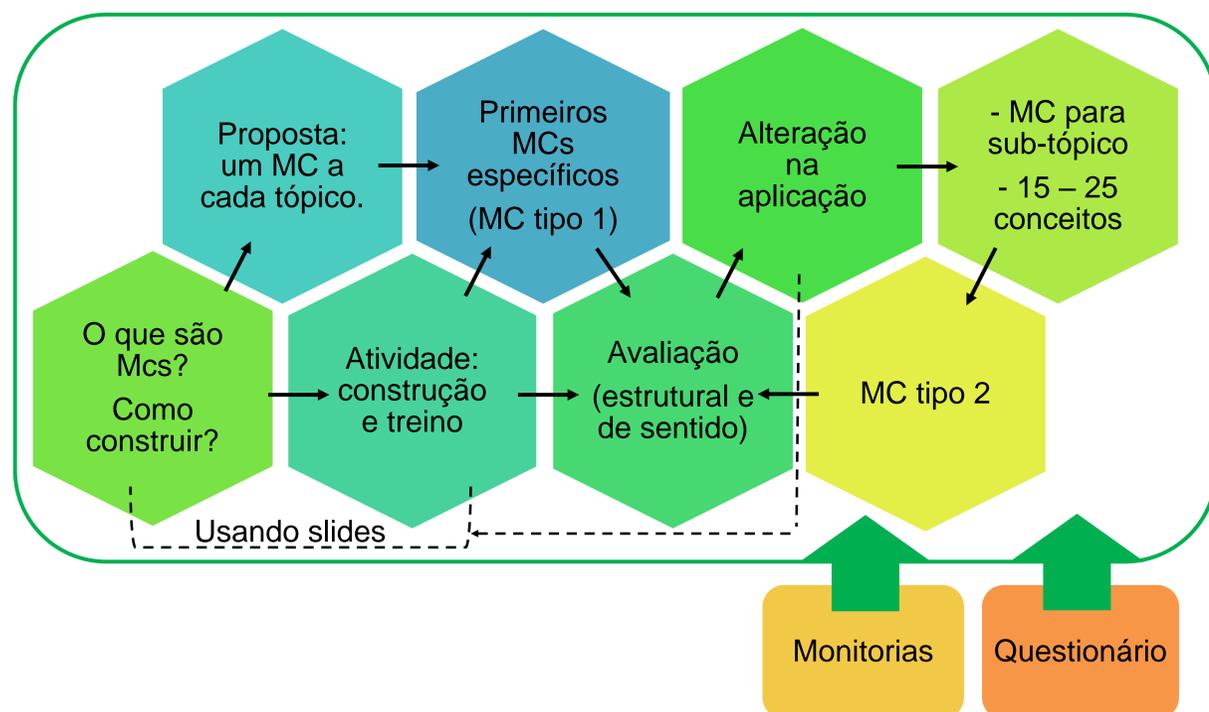
Este trabalho consistiu na elaboração de mapas conceituais (MCs), para o conteúdo de Química Orgânica, pela turma do primeiro ano do curso de Engenharia de Materiais e Manufatura (58 alunos). O desenvolvimento deste trabalho objetivou auxiliar os alunos a buscarem ativamente o conhecimento e terem contato com novas formas de estudar.

INTRODUÇÃO

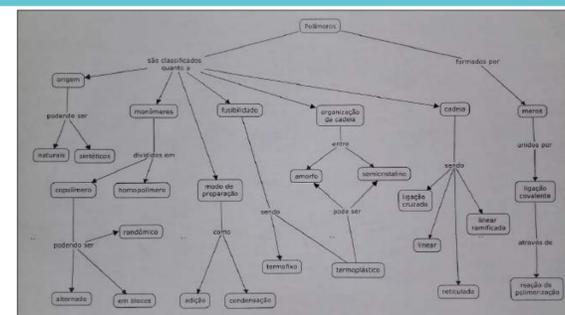
A etapa de transição do Ensino Médio para o Ensino Superior é definida como um processo complexo, que traz consigo mudanças múltiplas para o estudante, por exemplo, a necessidade de adaptação a um novo contexto educativo.^[1] Sendo o desempenho dos alunos, nos dois primeiros semestres da graduação, um reflexo de um Ensino Médio defasado, os desafios dos educadores consistem em ensinar e auxiliar os alunos a buscarem aprender sozinhos.^[2] Ferramentas pedagógicas podem ajudar os professores a alcançar seus objetivos. Os mapas conceituais não só facilitam o processo de ensino como fornecem aos alunos novas técnicas de aprendizagem e identificação de dificuldades que precisam ser sanadas.^[3]

METODOLOGIA

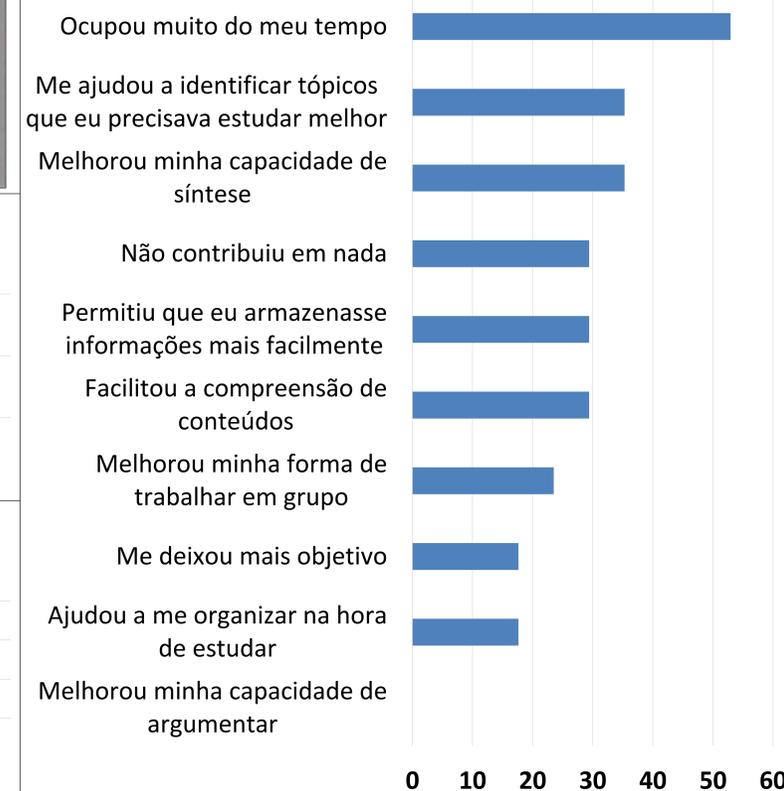
As etapas da aplicação estão representadas a seguir sob a forma de esquema.



RESULTADOS



Sobre a ferramenta didática "mapa conceitual", marque abaixo todas as opções que representam sua opinião:



CONCLUSÃO

Os alunos obtiveram sucesso na elaboração dos MCs. A adaptação na forma de aplicação foi positiva e necessária. O objetivo de ajudar os alunos a descobrirem novas formas de estudar, e colaborar com a melhoria de seu desempenho acadêmico, foi alcançado. Todas as situações vivenciadas durante o estágio proporcionaram ocasiões de evolução para a estagiária, melhorando sua capacidade didática e de adaptação.

REFERÊNCIAS

- [1] FAGUNDES, C. V.; LUCE, M. B.; ESPINAR, S. R. O desempenho acadêmico como indicador de qualidade da transição Ensino Médio-Educação Superior. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, Vol. 22, No. 84, p. 635-670, jul./set. 2014.
[2] TOURON, J. Factores del rendimiento académico en la Universidad. Pamplona: EUNSA, 1984.
[3] NOVAK, J. D. Teoría y Práctica de la Educación. Madrid: Ed. Alianza, 1982.

Pesquisas dirigidas como incentivo ao estudo no Laboratório de Química Analítica Qualitativa

Claudio F. Garcia*, Ana Maria de G. Plepis

* claudiofgarcia@usp.br

Palavras-chave: Pesquisas, incentivo, aprendizado.

Resumo

Pequenas pesquisas dirigidas foram solicitadas antes das práticas de laboratório com o objetivo de incentivar o aprendizado ativo dos discentes ao longo do curso de Laboratório de Química Analítica Qualitativa. Os alunos foram divididos em duplas e escolhiam um cátion da prática da semana para realizar a pesquisa. A turma era composta por 19 alunos do primeiro ano do curso de Bacharelado em Química, sendo que 17 participaram da atividade assiduamente, recolhendo-se um total de 58 “mini-pesquisas” ao longo do semestre. Os alunos recebiam o feedback das pesquisas apresentadas e ao final, foi disponibilizado um questionário para aqueles que entregaram as atividades visando-se saber suas opiniões sobre o projeto desenvolvido. Observou-se que 76% dos alunos concordaram que a atividade motivou seu empenho na disciplina, 82% concordaram que a atividade incentivou os estudos ao longo do semestre e 94% acreditaram ter aprendido mais ao longo do semestre. Além disso, todos que participaram da atividade PAE, a recomendaram para ser aplicada em outros semestres indicando que a atividade, além de vantajosa para o aprendizado, não foi maçante ou desencorajadora, contribuindo assim para o curso de Laboratório de Química Analítica Qualitativa.

Introdução

Uma maneira de motivar os estudantes e aumentar o desempenho destes nas disciplinas práticas, é se relacionar os conhecimentos trabalhados em sala de aula e em laboratório com o cotidiano, mostrando ou incentivando os discentes à pesquisarem onde aquele conhecimento adquirido pode ser útil ou aplicado.

Com isso, através de pequenas pesquisas dirigidas solicitadas antes das práticas, espera-se que os discentes tenham maior motivação no aprendizado da disciplina de Laboratório de Química Analítica Qualitativa ^(1,2).

Metodologia

Explicação da atividade proposta

Elaboração das pesquisas

Feedback

Questionário final

“mini-pesquisas”

Onde essa análise pode ser útil?

Em quais ocasiões ela poderá ser aplicada?

Existem indústrias que produzem esses cátions como resíduos?

Em sua região, essa análise já foi utilizada?

Resultados e Discussão

19 alunos matriculados

Participação de 89% dos alunos

58 atividades recebidas

Conteúdo apresentado:

- ✓ Grande abordagem de conteúdos na química
- ✓ Citação de agências reguladoras
- ✓ Diversos exemplos de indústrias de base e de produção
- ✓ Exemplos da utilização dos cátions

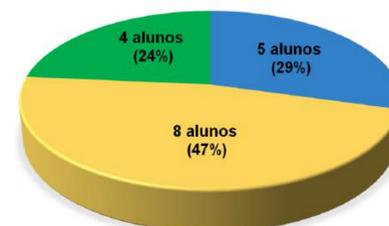
A análise de Cádmi (Cd²⁺) pode ser utilizada na verificação da variação do teor deste em qualquer amostra ambiental, sendo utilizada para medir os níveis de base e detectar aumentos de concentração por motivos antropogênicos. O Cádmi é utilizado na fabricação de baterias níquel-cádmi, em pigmentos para tintas e plásticos, em vários tipos de ligas e em revestimentos anticorrosivos. Indústrias que produzem anticorrosivos, como a SNZ, podem gerar esse resíduo. No Estado de São Paulo a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) é a agência que é responsável por monitorar a presença de Cádmi no ambiente.

O cromo é um metal branco, pouco maleável e pouco dúctil, extraído da cromita e que possui alto conteúdo de carbono no regime, o que o caracteriza como metal pesado. Ele é resistente ao ataque de ácidos fortes como HCl e H₂SO₄, e por isso é importante na galvanoplastia, servindo como metal de sacrifício no revestimento de maçanetas de portas, em estruturas metálicas. Esse processo é possível através da eletrodeposição do metal. Além disso, ele é usado na fabricação de ligas metálicas contendo ferro e níquel que são altamente resistentes a corrosão. Em virtude do grau toxicológico do cromo é necessário que haja um controle sobre seus teores no ambiente. O monitoramento desse metal no Ar é feito pelo PGRS ou Plano de Gerenciamento de Qualidade Ambiental, no Brasil, e realizado em laboratório de referência realizada no estado da Bahia, que corresponde a quase 80% do total.

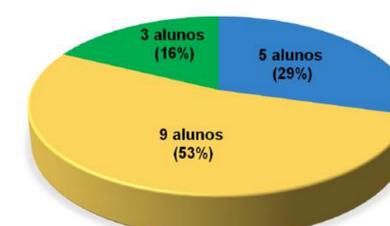
O cátion Mg²⁺ está muito presente no nosso dia-a-dia, devido a sua abundância, sendo o quarto metal mais abundante do planeta. Sua utilização está associada a produção de ligas metálicas para obras, peças de carros e no leite de magnésia. Por conta disso, possui uma grande relevância no setor automobilístico, medicinal e siderúrgico. O descarte de Mg²⁺ está normalmente vinculado ao tratamento de efluentes, que muitas vezes deixa o excesso desses cátions contaminarem os rios. Por fim, a SAC (Instituto Agromineral) faz análises desse cátion para determinar em como utilizá-lo para aumentar a fertilidade dos solos.

A análise de estanho pode ser aplicada nas indústrias alimentícias, visto que este metal é utilizado na fabricação de latas para alimentos enlatados. Indústrias de plásticos como a De Carvalho Jobs podem gerar este resíduo poluindo os rios. Em Limeira, cidade do estado de São Paulo, a empresa De Carvalho Jobs com depósito regular de metais pesados, como estanho, em rios da região, sendo assim, a sua prefeitura e a Cidrebrach ficaram encarregados, conforme determina um TAC (Termo de Ajustamento de Condicionamento), de fazer a fiscalização e o tratamento.

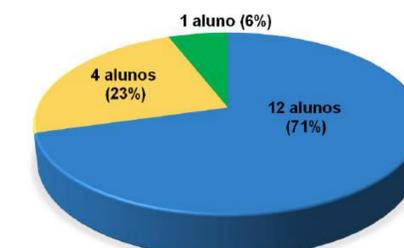
Motivou meu empenho na disciplina



Incentivou meu estudo durante o semestre



Apreendi mais ao decorrer do semestre



● Concordo totalmente ● Concordo parcialmente ● Sou indiferente

- ✓ 17 alunos recomendariam que a atividade fosse aplicada em outros semestres

Conclusão

A atividade PAE elaborada foi de grande importância para os discentes visto que a maioria dos que participaram da atividade concordaram que esta motivou seu empenho e incentivou seu estudo ao decorrer do curso. Além disso, a maioria concordou ter aprendido mais ao longo do semestre e ainda todos que participaram da atividade recomendariam que esta fosse aplicada em próximos semestres.

PRODUÇÃO DE TEXTOS NO MODELO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA POR LICENCIANDOS

Daniel Matheus da Silva, Ana Claudia Kasseboehmer
 SLC0675 - Química, Sociedade e Cotidiano
 Ensino de química, divulgação científica, metodologia de ensino

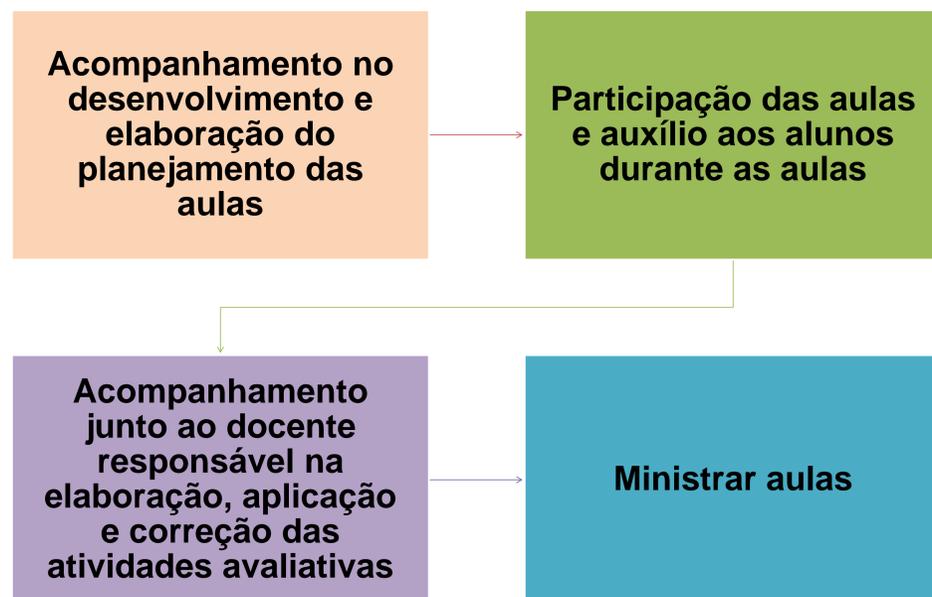
RESUMO

A presente proposta teve por objetivo geral apresentar para os futuros docentes a importância da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), bem como a possibilidade de utilização de Textos de Divulgação Científica (TDCs) em aulas, que possibilita envolver a comunidade, indústrias, universidade, escola e outros espaços não formais. A produção dos TDCs contribuiu para que os futuros professores refletissem sobre o currículo, o que é contextualização e as relações entre ciência e sociedade, promovendo a formação de professores críticos sobre sua prática e que se sintam mais confiantes para produzir seus próprios materiais, buscando estabelecer relações entre CTSA e a comunidade onde atuarem. A participação como estagiário PAE, se mostrou importante para a formação como futuro docente, possibilitando conhecer o ambiente da sala de aula com um novo olhar.

INTRODUÇÃO

O uso de TDCs na formação inicial de professores de Química, além de possibilitar a compreensão das decisões pedagógicas dos graduandos, também evita a prática docente centralizada no professor (Ferreira e Queiroz, 2012). Os TDCs aproximam os conteúdos com o cotidiano dos estudantes e despertam mais efetivamente seu interesse, destacando assim, a importância do professor culto e atualizado para melhorar a construção de processos educacionais de qualidade no país (Pereira 2014). Existe a preocupação, em relação aos professores que seguem materiais prontos e sem exploração crítica, com a necessidade de estímulo a novas estratégias. Outro trabalho mostra que a produção de TDCs por licenciandos, estimula à produção de material próprio e o desenvolvimento de habilidades de expressão escrita (Nascimento e Junior, 2010).

METODOLOGIA



RESULTADOS



A Química dos Alimentos

Muitas vezes ouvimos dizer que há química em tudo, mas será que encontramos química na feira de nossa cidade? Visitando a feira de pequenos agricultores que acontece na Praça XV toda terça-feira das 6:00 às 12:00, é possível aprender química?



Figura 1: Feira dos pequenos agricultores, Praça XV.

CONCLUSÕES

A produção de TDC pelos futuros professores se mostrou positiva, tanto para a compreensão de abordagens CTSA, quanto para avaliação sobre o entendimento das mesmas. A participação como estagiário PAE, se mostrou importante para a formação como futuro docente, possibilitando conhecer o ambiente da sala de aula com um novo olhar.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica na formação inicial de professores de química. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 5, n. 2, p. 43-67, 2012.
- NASCIMENTO, T. G.; JUNIOR, M. F. R. A produção de textos de divulgação científica na formação inicial de licenciandos em ciências naturais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10, n. 1, 2011.
- PEREIRA, M. R. Contribuições da divulgação científica para o ensino-aprendizagem de ciências e biologia. *Revista Encontros*, v. 12, n. 22, 2014.

A CONTRIBUIÇÃO DA MODELAGEM PARA O ESTUDO DE FENÔMENOS QUÍMICOS AO NÍVEL SUB-MICROSCÓPICO PARA A DISCIPLINA "QUÍMICA GERAL II"

Fabricio Heitor Martelli e Ana Claudia Kasseboehmer
Química Geral II

modelos e modelagem, ensino de Química, ligações químicas

Resumo

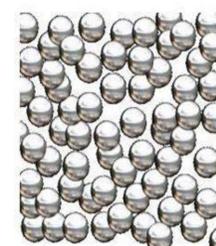
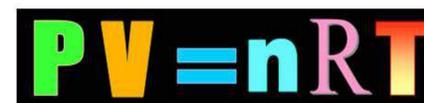
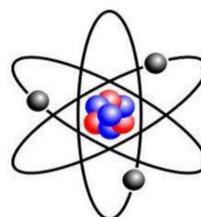
A partir de um levantamento realizado na disciplina Química Geral I, percebeu-se que um número considerável de alunos possuíam dificuldades em correlacionar os fenômenos científicos ao nível sub-microscópico/ molecular. Acredita-se que a superação deste obstáculo seja possível com a utilização de modelos/ modelagem científica. A elaboração de modelos permite ao aluno visualizar conceitos abstratos. As atividades foram elaboradas em três abordagens com os conteúdos de Ligação Iônica e Ligação Metálica. Um total de 93,1% dos alunos considerou que o uso de modelos na sala de aula contribui para uma melhor "aprendizagem da ciência", "sobre a ciência" e "para fazer ciência".

Introdução

A elaboração de modelos permite ao aluno visualizar conceitos abstratos pela criação de estruturas por meio das quais ele pode explorar seu objeto de estudo e testar seu modelo, desenvolvendo conhecimentos mais flexíveis e abrangentes. A proposta teve por objetivo auxiliar os alunos de graduação e futuros professores no desenvolvimento de atividades e, principalmente, na abstração cognitiva para a identificação de fenômenos químicos que ocorrem ao nível sub-microscópico.

Metodologia

Modelos científicos



Nível de Abstração
significativo

Modelos e Modelagens permitem aos estudantes aprender sobre a ciência, aprender a fazer ciência e aprender a ciência.

Resultados

- 4 encontros de 100 minutos cada
- Ligação Iônica e Ligação Metálica
- Experimentação sobre a formação de compostos iônicos
- Construção de modelos e modelagem
- Compartilhamento com os pares
- Aplicação de dois Questionários

- 58,6% possuem a perspectiva informada de que a ciência é "uma tentativa humana de explicar o mundo e os fenômenos".
- 62% reconheceram que diferentes contextos influenciam a ciência.
- 93,1% dos entrevistados considerou que o uso de modelos na sala de aula contribui para uma melhor "aprendizagem da ciência", "sobre a ciência" e "para fazer ciência"

Conclusão

A utilização da modelagem para o ensino e a aprendizagem de ligações químicas demonstra-se, de acordo com as opiniões dos alunos, ser de extrema importância para compreender os conceitos e estruturas das ligações. Eles gostaram de trabalhar em grupos e, ainda, possibilitou que se debruçassem mais nos processos de formação das ligações químicas. O questionário apontou 85% de contentamento dos alunos com tal metodologia.

Referências

- HALLOUN, I. A. Mediated Modeling in Science Education. *Science & Education*. Ed16, p 653-697. 2007. doi: 10.1007/s11191-006-9004-3
- JUSTI, R. & GILBERT, J. K. Modelling, teachers' view on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, v. 24, p. 369-387. 2002.
- MCCOMAS, W. F., CLOUGH, M. P., ALMZROA, H. The role and character of the nature of science in science education. In W. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (pp. 3-39). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1998.
- TORRES, J., VASCONCELLOS, C. Nature of science and models: Comparing Portuguese prospective teachers' views. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 11(6). P.1473-1494. 2015.

Aplicação de Mapas Conceituais no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Laboratório de Química Analítica Qualitativa (SQM 0408)

Fernanda Scavassa Ribeiro do Prado e Profa. Dra. Eny Maria Vieira (Supervisora)
SQM 0408 – Laboratório de Química Analítica Qualitativa

Palavras-chaves: mapas conceituais, aprendizagem significativa, ensino de química

RESUMO

Os mapas conceituais representam um importante instrumento didático que podem levar a modificações na forma de ensino, de avaliação e de aprendizagem. As atividades experimentais no ensino de química são uma boa oportunidade para incentivar os alunos a relacionarem a teoria ensinada em sala de aula e a prática. No entanto, algumas dessas atividades são direcionadas por roteiros do tipo “receita de bolo”, o que dificulta a aprendizagem e a correlação entre teoria e prática. A proposta de elaboração de mapas conceituais na disciplina de Laboratório de Química Analítica Qualitativa foi aplicada com o intuito de mostrar a contribuição do uso de mapas conceituais como instrumento didático para melhorar a aprendizagem significativa em química e a organização conceitual dos alunos no processo de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Os mapas conceituais são diagramas usados como um artifício para estruturar e transmitir conhecimentos. (1) É um instrumento didático que mostra relações entre conceitos ensinados em uma aula, uma seção de estudo ou em um curso inteiro. (2) Ele pode representar uma estratégia de ensino/aprendizagem, ser utilizado pelo docente para iniciar conteúdos, fazer novas sínteses ou como uma ferramenta de identificação dos conhecimentos prévios. (1) O uso destes mapas pode levar a modificações na forma de ensino, de avaliação e de aprendizagem. Estes possibilitam a aprendizagem significativa se opondo a técnicas voltadas para aprendizagem mecânica. A aplicação de mapas resulta na atribuição de novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação. (3), (4)

METODOLOGIA

Para a realização da atividade didática, a estagiária fez uma investigação dos conceitos prévios dos alunos sobre mapas conceituais e sua elaboração. Após a investigação foi realizada uma apresentação oral sobre mapas conceituais, como eles surgiram, em que são baseados, o procedimento para elaborá-los e exemplos.

Figura 1 – Alguns slides da apresentação para elaborar um mapa conceitual.

Em seguida, os alunos se dividiram em equipes e elaboraram seus mapas conceituais sobre as seguintes aulas experimentais: análise qualitativa dos cátions do grupo I, IIA, IIB, IIIA e IIIB, os quais tem as seguintes características:

Grupo	Íons	Características	Comentários
I	Ag ⁺ , Hg ₂ ²⁺ , Pb ²⁺	Cloretos insolúveis	Precipitados em HCl 1 mol L ⁻¹
IIA	Hg ²⁺ , Pb ²⁺ , Bi ³⁺ , Cu ²⁺ e Cd ²⁺	Sulfetos insolúveis em ácido	Precipitados em solução de H ₂ S 0,1 mol L ⁻¹ , pH 0,5
IIB	Sb ³⁺ , Sn ²⁺ e As ³⁺	Sulfetos insolúveis em ácido	Precipitados em solução de H ₂ S 0,1 mol L ⁻¹ , pH 0,5
IIIA	Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Mn ²⁺ , Cr ³⁺ e Al ³⁺	Sulfetos insolúveis em base	Precipitados em solução de H ₂ S 0,1 mol L ⁻¹ , pH 9
IIIB	Zn ²⁺ , Co ²⁺ e Ni ²⁺	Sulfetos insolúveis em base	Precipitados em solução de H ₂ S 0,1 mol L ⁻¹ , pH 9

RESULTADOS

Participaram da atividade dezoito alunos que se dividiram em oito grupos para a elaboração dos mapas conceituais, assim, foram elaborados oito mapas, e dois são mostrados na Figura 2 abaixo.

Figura 2 – Exemplos de mapas conceituais elaborados pelos alunos.

CONCLUSÕES

- O uso de mapas conceituais como instrumento de aprendizagem colaborou com o desenvolvimento de habilidades e da capacidade dos alunos organizar, relacionar e representar o conhecimento através da correlação entre conceitos, devendo ser ampliado para que ocorra um progresso e melhoria na aprendizagem significativa em química.
- Com a análise de todos os mapas foi possível perceber que houve uma melhor compreensão e aprofundamento dos assuntos vistos durante as aulas de laboratório.
- Embora esse tenha sido o primeiro contato dos alunos com essa ferramenta didática, durante a construção dos mapas os principais erros foram corrigidos, o que auxiliou os alunos a perceber a eficácia dos mapas conceituais na construção dos conceitos abordados.

REFERÊNCIAS

- RUIZ-MORENO, L. et. al. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciência & Educação*, v. 13, p. 453-463, 2007.
- PIVATTO, W. Aprendizagem significativa: Revisão teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula. *Itinerarius Reflectionis*, v. 2, n. 15, 2013.
- MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. *Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Física*, 1997. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 24 abril 2018.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas. *Universidade Positivo – Faculdade Positivo Londrina – FAAT*, Porto Alegre – RS, p. 87, 2012. Disponível em: <http://www.faatensino.com.br/wp-content/uploads/2014/04/Aprendizagem-significativa-Organizadores-prévios-Diagramas-V-Unidades-de-ensino-potencialmente-significativas.pdf>. Acesso em: 24 abril 2018.

GAMIFICAÇÃO COMO FERRAMENTA ENGAJADORA NO ENSINO DE QUÍMICA

Autores: Gênisson dos Reis Santos
Prof. Dr. Albérico Borges Ferreira da

Química Geral e Experimental

RESUMO

Gamificação é a utilização dos mecanismos e formas de pensamento dos jogos para promover engajamento, motivação, aprendizado e solução eficaz de problemas. O projeto pedagógico PAE aplicado esse semestre na disciplina Química Geral e Experimental foi a utilização da ferramenta didática gamificação que se mostrou uma estratégia eficaz para fixação dos conteúdos ministrados.

Introdução



METODOLOGIA



RESULTADOS

Figura 1 - Gráfico de distribuição das repostas propostas pelos alunos para a questão do processo Haber-Bosch.



Tabela 1 - Classificação das repostas propostas Doa questão sobre o processo Haber-Bosch.

Tipo de resposta	Critério de avaliação
1 - Resposta satisfatória	O aluno domina o tema. Apresentou os conceitos corretos do Haber-Bosch e explicou como ocorria sua aplicação.
2 - Resposta razoável	O aluno consegue conceituar o tema, mas não consegue explicar o processo industrial.
3 - Resposta insatisfatória	O aluno não consegue conceituar o tema, e não deu as explicações devidas.

CONCLUSÃO

- ✓ O jogo Responde-ou-passa mostrou-se uma ótima ferramenta didática além de incentivar a cooperação e o trabalho em equide dentre os estudantes;
- ✓ serviu muito bem para auxiliar os alunos no desenvolvimento de uma intuição química e de um senso crítico dos alunos;
- ✓ a gamificação serviu, e muito bem para aumento o interece, engajamento e satisfação dos estudantes no aprendizado de química.

Referências

Kapp, K. M. The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. São Francisco:Pfeiffer, 2012.

Oliveria, F.N. Gamificação na Educação: Divertindo sua Aula com Elementos de Jogos, 2014. <https://www.fabricadejogos.net/posts/gameficacao-na-educacao-divertindo-sua-aula-com-elementos-de-jogos/> . Acesso em: 20 nov. 2018.

Aplicação de estudos de casos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo da disciplina de Laboratório de Química para Engenharia Ambiental II (Prática - SQM0471)

Henrique Luis da Silva Santos*; Maria Olímpia de Oliveira Rezende; Daniela Marques Alexandrino)
 Maria Olímpia Oliveira Rezende Laboratório de Química para Engenharia Ambiental II (Prática - SQM0471)

Palavras-chave: Estudo de caso; Impacto Ambiental; Ensino de química

RESUMO

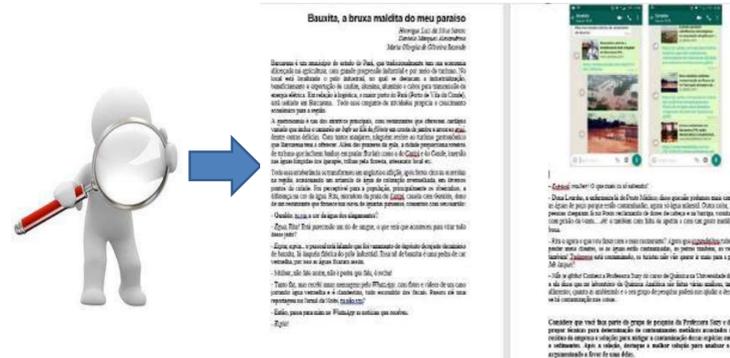
A contribuição deste estudo de caso é apresentar uma reflexão sobre a estratégia de estudo de casos, a qual vem sendo adotada em larga escala por pesquisadores das áreas da Química, Engenharia Ambiental e correlatas.

INTRODUÇÃO

A investigação científica fundamenta-se na lógica da metodologia empírica, visto que é caracterizada como um procedimento sistemático e reflexivo que objetiva a aquisição do conhecimento através da descoberta de fatos e/ou leis¹.

Neste sentido, a atividade de Estágio supervisionado do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino – PAE configura-se como um valioso instrumento de observação, vivência e reflexão sobre a prática docente. O presente trabalho visa relatar uma experiência sobre a vivência do estágio PAE realizado na disciplina Laboratório de Química para Engenharia Ambiental II do curso de Engenharia Ambiental - EESC-USP.

METODOLOGIA



Elaboração do Banco de dados

Plantão de dúvidas

Aula sobre os termos-chaves

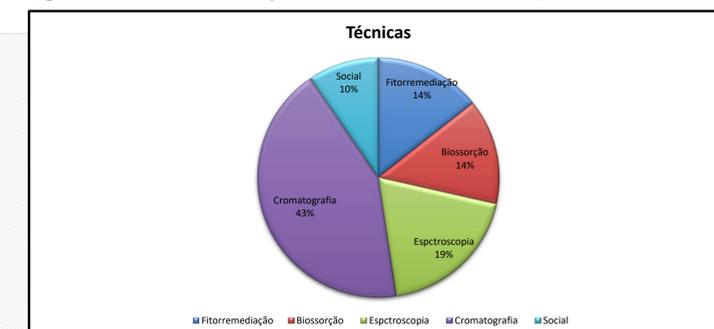
Contribuições do estagiário PAE

RESULTADOS

Destacaram-se alguns aspectos, dentre eles: funcionamento de equipamentos, definição de termos, procedimento de amostragem, técnicas para determinação e mitigação de poluentes, etc.

Tendo em vista o entendimento sobre as técnicas apresentadas pelos alunos frente a problemática exposta, foram ainda analisadas as técnicas mais recorrentes para mitigar o problema proposto, durante a realização da sessão de apresentação. A Figura 1 ilustra essa distribuição.

Figura 1. Distribuição das Técnicas apresentadas



CONCLUSÃO

Acreditamos que a participação dos alunos no pós-graduação no PAE, contribui para a formação docente, pois a prática em sala de aula que tenham um bom desempenho em suas carreiras futura.

REFERÊNCIAS

- GIL, A.C. Como elaborar trabalhos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- FERREIRA, L.N.A.; IMBASSARI, M.; QUEIROZ, S.L. Educação Química. 49-54, 2012.

INTRODUÇÃO

O método PLTL (*Peer-Led Team Learning*) utilizado nesse projeto como estratégia de ensino na disciplina SQM 0407 Química Analítica Qualitativa caracteriza-se como uma metodologia envolvendo a construção coletiva de trabalhos em grupo, utilizada na instrução do ensino-aprendizagem, objetivando a construção do conhecimento e socialização e interação de indivíduos, mediados por uma figura mais experiente, um líder (*peer leader*). 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 por parte do professor, tornando assim os alunos mais ativos e responsáveis pelo desenvolvimento da atividade durante todo processo. Nesse caso, o professor apenas avalia o progresso dos grupos e sugere possíveis meios de desenvolvimento do trabalho. Portanto, a construção coletiva é peça chave na aprendizagem colaborativa, resultado da interação entre indivíduos, que são mediadores ativos na busca pelo conhecimento pretendido.

METODOLOGIA

A metodologia de ensino-aprendizagem escolhida, PLTL, é um instrumento pedagógico com aplicação interessante no estímulo à liderança estudantil, sendo um elemento unificador no envolvimento dos alunos no aprendizado de Ciências, proporcionando-lhes oportunidade de desenvolvimento intelectual e coletivo, a partir das chamadas oficinas, nas quais os alunos interagem para resolver problemas sob a orientação do líder (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.
- GAFNEY, L.; VARMA-NELSON, P. *Peer-Led Team Learning: Evaluation, dissemination and institutionalization of a college level initiative*. Dordrecht: Springer-Verlag, 2008.
- 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
54	36 (66,6 %)	14 (25,9 %)	04 (0,074 %)	35 (70 %)	10 (20 %)	05 (10 %)

CONCLUSÃO

- Os alunos que participaram ativamente do método "PLTL" proposto 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.

Construção do V de Gowin na disciplina de Laboratório de Físico-Química

Autores: Me. Kelly Suely Galhardo, Prof. Dr. Luiz Henrique Mazo
Laboratório de Físico-Química
Diagrama V, Diagrama Sólido-Líquido, Voltametria Cíclica

Aprendizagem

Resumo Contínuo

Aprendizagem

Resultados

Este trabalho mostra os resultados obtidos em 2 práticas de laboratório de físico-química a partir da construção do V de Gowin.

Introdução

Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausbel

Estrutura Cognitiva

Aprendizagem

Aprendizagem significativa

Aprendizagem mecânica

Recepção

Descoberta

Diagrama V

A utilização do diagrama V em aulas práticas destaca-se como uma alternativa aos relatórios tradicionais, estratégia para relacionar prática e teoria, como instrumento de avaliação, bem como uma ferramenta de análise do potencial do experimento para o aprendizado dos alunos (MENDONÇA, et al. 2014).

Metodologia

Construção do Diagrama V

Prática 1

Prática 2 - Diagrama Sólido-Líquido

Prática 3 - Voltametria cíclica: determinação eletroquímica do paracetamol.

Prática 4

Prática 5

Prática 6

Prática 7

Prática 8

Prática 9

Prática 10

Prática 11

Prática 12

Prática 13

DOMÍNIO TEÓRICO - CONCEITUAL (Pensar)

FILOSOFIA(S): visões de mundo, crenças gerais, abrangentes, profundas, sobre a natureza do conhecimento que subjazem sua produção

TEORIA(S): conjunto(s) organizado(s) de princípios e conceitos que guiam a produção de conhecimentos, explicando porque eventos ou objetos exibem o que é observado

PRINCÍPIO(S): enunciados de relações entre conceitos que guiam a ação explicando como se pode esperar que eventos ou objetos se apresentem ou comportem

CONCEITO(S): regularidades percebidas em eventos ou objetos indicados por um rótulo (a palavra conceito)

QUESTIONAMENTOS

FOCO

QUESTIONAMENTOS

QUESTIONAMENTOS

QUESTIONAMENTOS

QUESTIONAMENTOS

QUESTIONAMENTOS

QUESTIONAMENTOS

QUESTIONAMENTOS

QUESTIONAMENTOS

O DIAGRAMA V

Fenômeno de interesse

QUESTIONAMENTOS

DOMÍNIO METODOLÓGICO (Fazer)

ASSERÇÕES DE VALOR: enunciados baseados nas asserções de conhecimento que declaram o valor, a importância, do conhecimento produzido

ASSERÇÕES DE CONHECIMENTO: enunciados que respondem a(s) questão(ões)-foco e que são interpretações razoáveis dos registros e das transformações metodológicas feitas

TRANSFORMAÇÕES: tabelas, gráficos, estatísticas, correlações, categorizações ou outras formas de organização dos registros feitos

REGISTROS: observações feitas e registradas dos eventos ou objetos estudados (dados brutos)

QUESTIONAMENTOS

DOMÍNIO TEÓRICO-CONCEITUAL

Teoria: A varredura de potencial é primeiro realizada em uma direção e logo após na outra, enquanto se mede a corrente do sistema, podendo envolver ciclo inteiro, parcial ou vários ciclos.

Princípio: A medida da corrente (i) é feita a partir da aplicação controlada de potencial (E) em função do tempo (t), aplicado entre eletrodo de trabalho e o contra-eletrodo.

Conceitos: Pilhas eletroquímicas, eletrodos, potencial, corrente, reações redox, equação de Randles-Sevcik

QUESTIONAMENTOS

DOMÍNIO METODOLÓGICO

Asserções de Valor: O experimento ajuda a saber se uma solução contém compostos orgânicos ou inorgânicos, além de mostrar a reversibilidade química da reação redox que ocorre na célula.

Asserções de Conhecimento: Análise de gráficos e equação de Randles-Sevcik: $i_p = 2,686 \cdot 10^5 \cdot n^2 \cdot A \cdot C \cdot D^{1/2} \cdot v^{1/2}$

Transformações: Voltamograma do paracetamol

Valores de i_p para cada velocidade de varredura

Plot de $i_p \cdot X v^{1/2}$

QUESTIONAMENTOS

Eventos/Objetos: Observar as curvas de resfriamento para um sistema naftaleno/difenilamina de composição variável e, a partir destas, construir seu diagrama de fases.

O Diagrama V

Diagrama de Voltametria Cíclica

QUESTIONAMENTOS

DOMÍNIO TEÓRICO-CONCEITUAL

Teoria: A varredura de potencial é primeiro realizada em uma direção e logo após na outra, enquanto se mede a corrente do sistema, podendo envolver ciclo inteiro, parcial ou vários ciclos.

Princípio: A medida da corrente (i) é feita a partir da aplicação controlada de potencial (E) em função do tempo (t), aplicado entre eletrodo de trabalho e o contra-eletrodo.

Conceitos: Pilhas eletroquímicas, eletrodos, potencial, corrente, reações redox, equação de Randles-Sevcik

QUESTIONAMENTOS

DOMÍNIO METODOLÓGICO

Asserções de Valor: O experimento ajuda a saber se uma solução contém compostos orgânicos ou inorgânicos, além de mostrar a reversibilidade química da reação redox que ocorre na célula.

Asserções de Conhecimento: Análise de gráficos e equação de Randles-Sevcik: $i_p = 2,686 \cdot 10^5 \cdot n^2 \cdot A \cdot C \cdot D^{1/2} \cdot v^{1/2}$

Transformações: Voltamograma do paracetamol

Valores de i_p para cada velocidade de varredura

Plot de $i_p \cdot X v^{1/2}$

QUESTIONAMENTOS

Eventos/Objetos: Observar as curvas de resfriamento para um sistema naftaleno/difenilamina de composição variável e, a partir destas, construir seu diagrama de fases.

O Diagrama V

Diagrama de Voltametria Cíclica

QUESTIONAMENTOS

DOMÍNIO TEÓRICO-CONCEITUAL

Teoria: A varredura de potencial é primeiro realizada em uma direção e logo após na outra, enquanto se mede a corrente do sistema, podendo envolver ciclo inteiro, parcial ou vários ciclos.

Princípio: A medida da corrente (i) é feita a partir da aplicação controlada de potencial (E) em função do tempo (t), aplicado entre eletrodo de trabalho e o contra-eletrodo.

Conceitos: Pilhas eletroquímicas, eletrodos, potencial, corrente, reações redox, equação de Randles-Sevcik

QUESTIONAMENTOS

DOMÍNIO METODOLÓGICO

Asserções de Valor: O experimento ajuda a saber se uma solução contém compostos orgânicos ou inorgânicos, além de mostrar a reversibilidade química da reação redox que ocorre na célula.

Asserções de Conhecimento: Análise de gráficos e equação de Randles-Sevcik: $i_p = 2,686 \cdot 10^5 \cdot n^2 \cdot A \cdot C \cdot D^{1/2} \cdot v^{1/2}$

Transformações: Voltamograma do paracetamol

Valores de i_p para cada velocidade de varredura

Plot de $i_p \cdot X v^{1/2}$

QUESTIONAMENTOS

Conclusão

A construção do V de Gowin auxilia alunos e professores no aprofundamento da significação do conhecimento. Permite que os conhecimentos sejam incorporados, contribuindo para a aprendizagem significativa, dessa maneira o estudante pode reconhecer relações entre o que ele já conhece e o que é gerado.

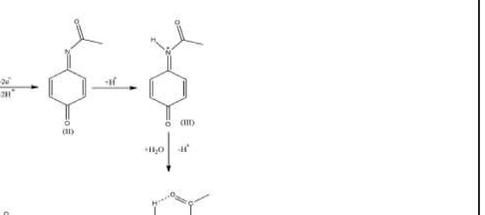
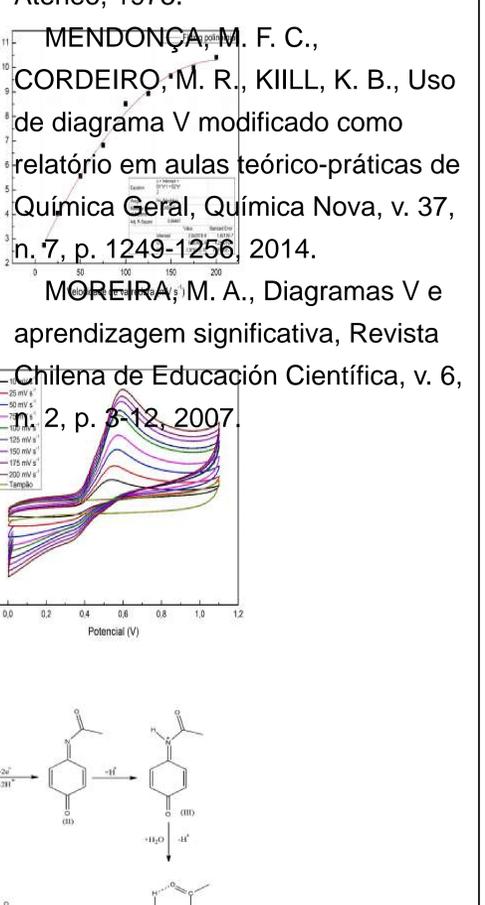
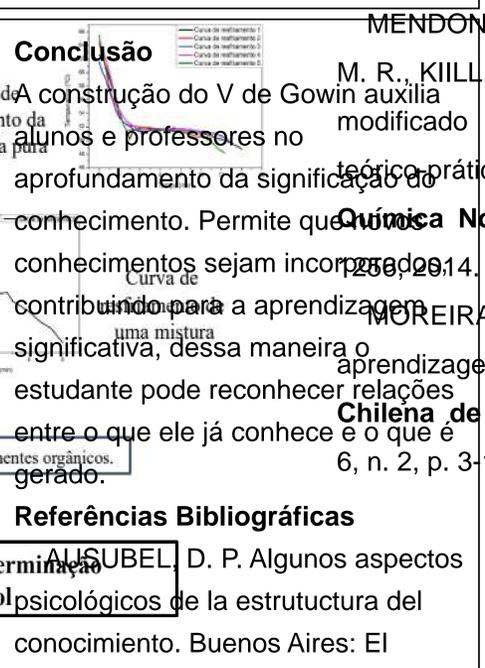
Referências Bibliográficas

AUSUBEL, D. P. Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

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.

MOREIRA, M. A., Diagramas V e aprendizagem significativa, Revista Chilena de Educación Científica, v. 6, n. 2, p. 3-12, 2007.

Fração molar de sólidos	Temperatura de cristalização (°C)
0,0	52,4
0,1	49,5
0,2	47,3
0,3	46,4
0,4	44,9
0,5	40,8
0,6	63,0
0,7	65,0
0,8	72,2
0,9	76,0
1,0	79,2



Aplicação do método de ensino “Aprendizagem Baseada em Problema (PBL)” na disciplina Laboratório de Operações Unitárias.

Autores: Letícia F. Rasteiro, Elisabete M. Assaf
Laboratório de Operações Unitárias
PBL; estudo de caso; autoaprendizagem

RESUMO

- ✓ A atividade aplicada no estágio PAE foi baseada no método pedagógico PBL (*Problem Based Learning*) ou Aprendizagem Baseada em Problema;
- ✓ Os alunos realizaram um estudo de caso em grupo sobre um situação-problema em uma indústria de cerveja;
- ✓ Os trabalhos foram entregues de forma escrita e a apresentação seria feita no último dia de aula;
- ✓ O feedback dos alunos sobre a atividade foi positivo.



INTRODUÇÃO

- ✓ A diversificação no ensino de química é de suma importância para o aprendizado menos mecânico dos alunos. A criação de recursos didáticos modernos que fujam dos métodos tradicionais de ensino são essenciais para uma aprendizagem significativa;
- ✓ O método pedagógico chamado *Problem Based Learning* (PBL) ou Aprendizagem Baseada em Problema é um método de ensino centrado no aluno e tem como conceito básico o uso de uma situação-problema baseada na vida real, onde os alunos devem buscar em grupo a solução, desenvolvendo o raciocínio, facilitando a assimilação do conteúdo e a reter as informações adquiridas;
- ✓ A aplicação de uma situação-problema como método de ensino, faz com que os alunos se deparem com problemas para serem resolvidos relacionados a suas profissões futuras, tornando-os capazes de desenvolver a autoaprendizagem, de serem críticos e de tomarem decisões;
- ✓ No PBL o professor deixa de ser o centro de transmissão do conhecimento e passa a ter o papel de tutor e facilitador da aprendizagem, guiando os alunos para que eles por si só busquem o conhecimento e a resolução para o problema. A mudança de papéis dos alunos e do professor no ensino é essencial para que a aprendizagem neste método seja significativa;
- ✓ A disciplina de Laboratório de Operações Unitárias, no qual foi aplicada este projeto, se encontra no último semestre do curso de bacharelado em química, momento no qual os alunos já começam a perder o interesse pelas aulas e começam a pensar mais na busca pelo estágio obrigatório na indústria, essencial para conclusão do curso;
- ✓ A aplicação do método pedagógico sugerido pela estagiária, o PBL (*Problem Based Learning*), traz como ponto chave a possibilidade de maior motivação para os alunos, devido a ser uma atividade que engloba problemas reais nos quais eles podem se deparar em seus futuros estágios e que ao mesmo tempo incorpora temas envolvidos nas aulas de operações unitárias. Através deste método o aluno aprende a buscar as informações necessárias e a usá-las para resolver o problema proposto, sendo a aprendizagem do conteúdo apenas uma consequência e não algo que o aluno se sintia forçado a aprender;
- ✓ Com base no exposto, o presente projeto teve como objetivos a aplicação de uma situação-problema baseada em algum dos conteúdos da disciplina Laboratório de Operações Unitárias, para que os alunos pudessem se envolver com situações reais nos quais eles deveriam usar os conhecimentos referentes a disciplina para resolver, servindo como um elemento motivador para o aprendizado, diferindo das aulas habituais. A aplicação deste método pedagógico também tinha como objetivo estimular o desenvolvimento de habilidades nos alunos como o trabalho em grupo, a proatividade e a autoaprendizagem.

RESULTADOS

Estudo de caso proposto:

Salvo seja a cerveja

A fábrica de produção de cerveja chamada QUEEN é uma nova marca de cerveja lançada recentemente na região da cidade de São Carlos lançada pela família Silva, no qual sempre sonhou em ter seu próprio negócio. Os donos são Carlos e seu irmão mais velho Antônio, que com o dinheiro vindo da herança de sua mãe e mais as economias de cada um resolveram realizar o sonho da família de montar um negócio. Carlos, o irmão mais novo, é formado em química pelo instituto de química de São Carlos e Antônio formado em administração de empresas. Aproveitando a formação de Carlos como químico, a de Antônio como administrador e a grande demanda que a região possui por cerveja devido as festas universitárias, os irmãos pensaram ser o empreendimento ideal para estabelecer na cidade. A fábrica de cerveja QUEEN está começando muito bem graças as parcerias que os irmãos estão conseguindo realizar com algumas festas universitárias que acontecem em São Carlos, porém a produção está abaixo de sua capacidade máxima e eles estão recebendo algumas reclamações de que a cerveja está com uma cor muito escura para o habitual de uma cerveja pilsen. Carlos acredita que provavelmente os dois problemas devem estar na etapa de filtração da cerveja, onde eles utilizam um filtro prensa e o tempo de filtração está sendo de 3 minutos. Com o intuito de resolver estas questões o mais breve possível, Carlos resolveu contratar um estagiário em química para lhe ajudar a resolver estes problemas. Você, como o estagiário contratado, deve propor uma solução que ajude Carlos a resolver estes problemas.

- ✓ A atividade proposta no projeto de monitoria PAE foi executada com sucesso. Todos os alunos da disciplina participaram da atividade e entregaram o trabalho impresso ou por e-mail, como mostra a Fig 1.
- ✓ Para a turma da manhã foram 4 grupos e a turma da tarde 3 grupos, todos compostos por 4 ou 5 pessoas. Após a correção dos trabalhos, pode-se concluir que os alunos se dedicaram para a execução do trabalho, apresentando detalhes e mais de uma resolução para o estudo de caso proposto.
- ✓ No dia da aplicação da atividade a monitória PAE ficou com os alunos na biblioteca para auxílio e fiscalização da execução da atividade. Com isso, pode-se perceber que os objetivos de trabalho em grupo, proatividade e autoaprendizagem foram atingidos, pois observou-se que os alunos interagiram bastante entre si nos grupos, discutindo e expondo suas ideias, além de terem buscado auxílio na internet e nos livros didáticos, mostrando proatividade e a busca pela autoaprendizagem. Além da entrega dos trabalhos os alunos também tiveram a oportunidade de apresentar oralmente suas resoluções para o estudo de caso, expondo em uma rápida apresentação de slides para toda a turma. Todos os grupos realizaram a apresentação dos trabalhos.
- ✓ As notas dos alunos foram dadas de acordo com o trabalho escrito e a apresentação oral. Foi combinado com a professora responsável pela disciplina que a atividade como um todo valeria 1 ponto na média para os alunos. No geral todos os alunos foram muito bem.
- ✓ Finalizadas as atividades propostas, foi solicitado aos alunos que respondessem a um questionário contendo um *feedback* sobre as atividades e sobre a atuação da estagiária PAE durante o semestre. O preenchimento do questionário foi anônimo e não era obrigatório. Dentre os 30 alunos matriculados na disciplina, 26 responderam ao questionário. As perguntas e respostas referentes ao questionário estão apresentadas na Figura 2.

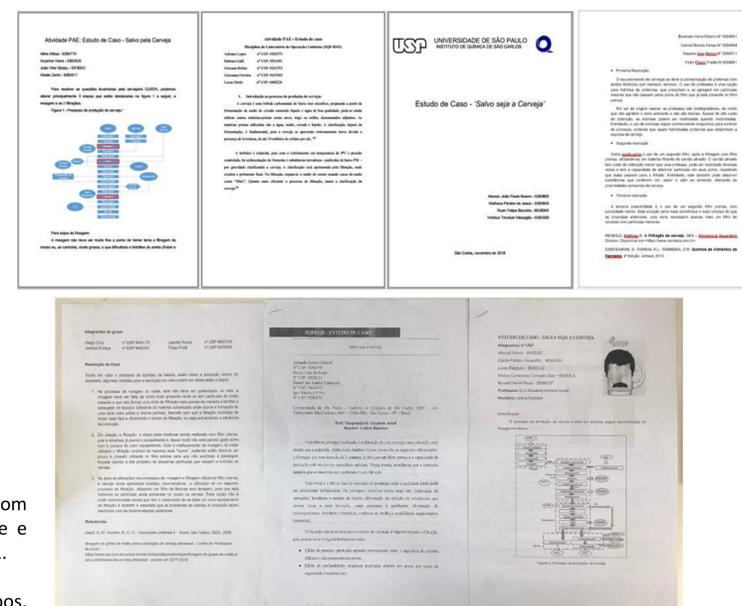


Figura 1. Trabalhos entregues pelos alunos

METODOLOGIA

- ✓ A professora da disciplina cedeu uma aula para que a atividade referente ao projeto PAE pudesse ser aplicada. Neste dia o estudo de caso foi entregue aos alunos e foi feita a explicação de como a atividade deveria ser feita. Os alunos também tiveram a oportunidade de tirar as primeiras dúvidas referente a atividade;
- ✓ Os alunos foram separados em 7 grupos (4 de manhã e 3 a tarde) todos foram para a biblioteca dar início a realização da atividade após a entrega e explicação feitas em sala de aula. Durante todo o tempo a estagiária PAE acompanhou o desenvolvimento do trabalho pelos alunos, tirando dúvidas todas as vezes que foi solicitada;
- ✓ Foi estipulado o prazo de 1 mês para que os alunos entregassem a resolução do caso de forma escrita, que também seria usada como avaliação, valendo 1 ponto na média final, juntamente com a apresentação oral das resoluções no último dia de aula;
- ✓ Ao final do semestre eles responderam um feedback sobre a atividade.

CONCLUSÃO

- ✓ Utilizou-se o PBL como ferramenta didática, aplicado na turma de laboratório de operações unitárias, onde foi dado aos alunos um estudo de caso sobre um problema em uma indústria, onde eles deveriam se colocar como estagiários e buscar solucionar o problema.
- ✓ Com a análise da atividade feita e pelo feedback dos alunos, pode-se notar que a utilização do PBL como ferramenta didática atingiu os objetivos pretendidos, como envolver os alunos em uma situação-problema real baseada no conteúdo da disciplina, o que motivou bastante a realização da atividade juntamente com o aprendizado, já que o tema é de bastante interesse para estes alunos, que já começam a se focar na busca pelo estágio em indústria.
- ✓ De acordo com o feedback dos alunos e do que foi observado durante a aplicação da atividade os objetivos de estimular o desenvolvimento de habilidades como o trabalho em grupo, a proatividade e a autoaprendizagem também foram alcançados.

- ✓ Considerando o resultado do questionário no geral, pode-se dizer que o *feedback* dos alunos foi positivo com relação tanto a atividade aplicada quanto a atuação da estagiária PAE.
- ✓ Sugestões dos alunos para futuras aplicações da atividade: adicionar mais de um estudo de caso para a atividade e não apenas 1 para todos e também torná-lo um pouco mais complexo e com mais tempo para ser feito.
- ✓ Com relação a opinião deles sobre a atuação da estagiária PAE durante o semestre, eles consideraram que a mesma sempre esteve disponível para sanar suas dúvidas, com 92% das respostas sendo 10 (nota máxima).



Figura 2. Respostas dos alunos referentes ao questionário dado no final do curso

REFERÊNCIAS

- TRINDADE, J.O.; Hartwig, D. R. **Uso Combinado de Mapas Conceituais e Estratégias Diversificadas de Ensino: Uma Análise Inicial das Ligações Químicas.** Química Nova na Escola. Vol. 34, n. 2, p. 83-91, 2012.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano, 2003. 219 p.
- BOROCHOVICIUS. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino aprendizagem e suas práticas educativas.** Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014.
- BERBEL, N. N.: **“Problemization” and Problem-Based Learning: different words or different ways?** Interface — Comunicação, Saúde, Educação, v.2, n.2, 1998
- RIBEIRO, L. R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores.** 2005. 209f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.
- RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizado baseado em problemas.** São Carlos: UFSCAR; Fundação de Apoio Institucional, 2008.

UTILIZAÇÃO DE MAPA CONCEITUAL NA DISCIPLINA QUÍMICA PARA ENGENHARIA II

Autores: Lidia Akemi Akamine, Sérgio Akinobu Yoshioka
SQM0463 – Química para Engenharia II
Mapa, aprendizagem, conceitos

RESUMO

Uma variedade de métodos baseados na aprendizagem significativa são empregados para o processo de ensino e aprendizagem. Neste trabalho foi proposto o método ativo apoiado em Mapas Conceituais, no qual os alunos construíram mapas relacionando os conceitos apresentados na parte teórica e prática da disciplina Química para Engenharia II. A metodologia aplicada foi focada no processo de aprendizagem do aluno, instigando no mesmo o exercício de habilidades importantes no quesito pessoal e profissional. A expectativa era, portanto, que após a introdução teórica e a percepção dos experimentos em laboratório, os alunos conseguissem inter-relacionar os conhecimentos, conceitos, ideias de forma hierárquica, organizada, visualmente clara na forma de um mapa, levando-os efetivamente a uma aprendizagem significativa.

INTRODUÇÃO

No ensino, “antigo paradigma” é uma denominação muito comum de referência às práticas pedagógicas tradicionais, modelo no qual o professor era o foco de atenção e, o aluno, o receptor passivo. O professor ministrava aulas expositivas e repetitivas, e aplicava exercícios que envolviam a memorização e repetição do conteúdo, sujeitando o aluno à uma aprendizagem mecânica e superficial. Hoje, o denominado “novo paradigma” transforma esta visão, com o foco voltado para a formação do aluno, tornando ele mais ativo na busca de conhecimento e o professor atuando mais como um orientador do seu estudo. As aulas se tornam mais dinâmicas, com o professor elabora atividades que estimulem a criatividade, colaboração e cooperação, ao mesmo tempo que se consiga contextualizar o conhecimento.

Os mapas conceituais são diagramas para relacionar conceitos tornando-se uma ferramenta para organizar e representar o conhecimento³, originalmente desenvolvidos para dar suporte à teoria da Aprendizagem Significativa, criada por David Ausubel (1981). Esta teoria era baseada na ampliação do conhecimento de um indivíduo por meio da assimilação e reestruturação dos novos conceitos aos já existentes.

METODOLOGIA

Atividades desenvolvidas no Projeto PAE:

- Formação de duplas e, se necessário, trios;
- Criação de grupo na rede social Facebook®

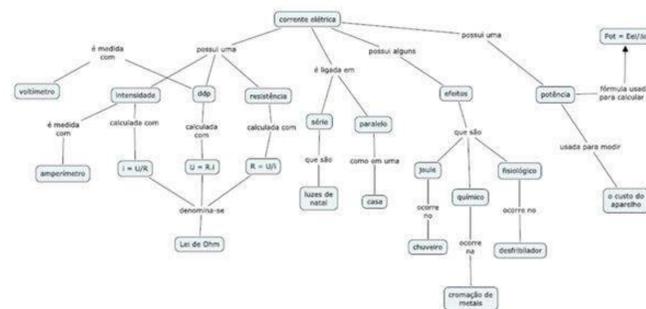
Compartilhamento
Comunicação

- Apostila de laboratório;
- Avisos e informações;
- Apresentação e modelo de Mapa Conceitual;

6 aulas práticas;

Relatório + Mapa Conceitual

Ao final do semestre, aplicação de questionário de avaliação sobre a atividade didática.



RESULTADOS

Figura1: Imagens das principais informações compartilhadas no grupo do Facebook®.

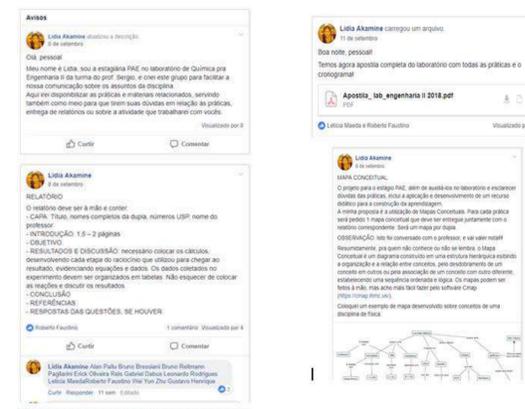


Figura 2: Fotos tiradas dos mapas feitos pelos alunos.

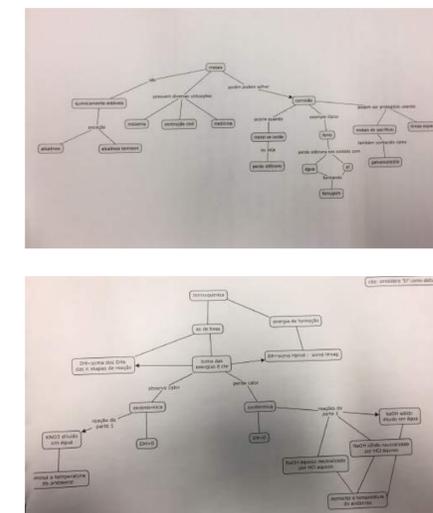
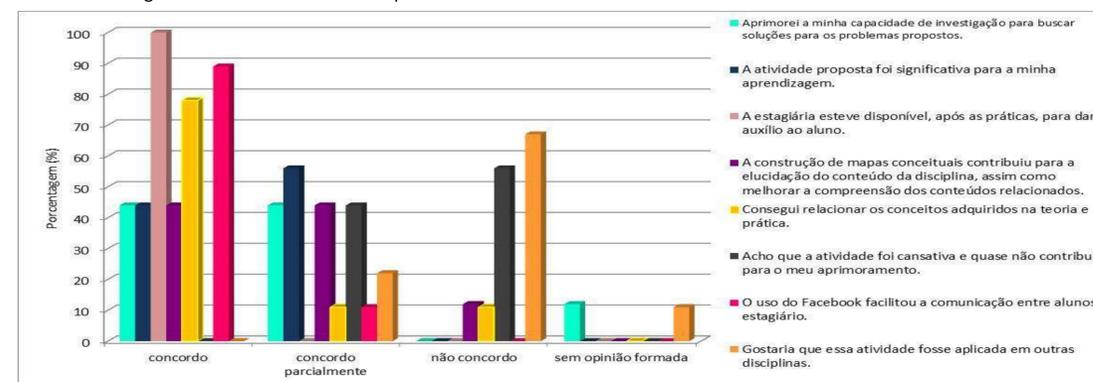


Figura 3: Resultados obtidos no questionário.



CONCLUSÃO

O trabalho empregando os mapas conceituais apresentou bons resultados quanto ao processo de aprendizagem dos alunos, ajudando na assimilação dos fundamentos básicos, científicos e tecnológicos de química, visando aplicações na Engenharia Civil.

No geral, os alunos conseguiram agregar habilidades de organização, raciocínio e busca de informações e conhecimentos relacionados aos conteúdos estudados.

REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 24/05/2018.

NOVAK, J. D. A Theory of education. Ithaca, N.Y., Cornell. University Press,1977.

FONTE: LEITE, I. S.; LOURENÇO, A. B.; HERNANDES, A. C. O uso de mapas conceituais para avaliar a mudança conceitual de alunos do Ensino Médio sobre o tema corrente elétrica: Um estudo de caso. *Latin American Journal of Physics Education*, v. 5, p. 570-586, 2011

Mapas Conceituais na disciplina SQM0418 - Análise Instrumental II

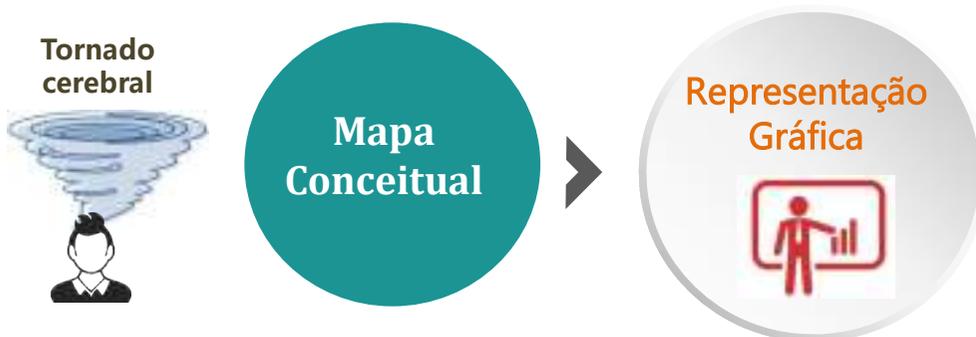
Ma Hui Ling, Emanuel Carrilho

Química analítica, mapa conceitual

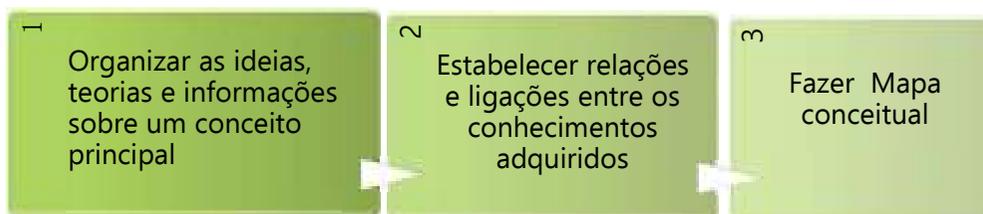
Resumo

Análise Instrumental II é uma disciplina que abrange aulas teóricas e práticas. O mapa conceitual foi uma atividade pedagógica que auxiliou os alunos a organizar as ideias e incentivou os alunos a desenvolver suas capacidades de reflexão e a habilidade de colaboração com os integrantes do mesmo grupo. Além disso, os alunos ampliaram sua visão gráfica de organizar, conectar e sintetizar as informações e mostraram compreensão do assunto da disciplina.

Introdução



Metodologia



Referências

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. *Aprendendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca, 1988. AVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. *Ciências & Cognição*, v. 12, p. 72-85, 2007.

Resultados

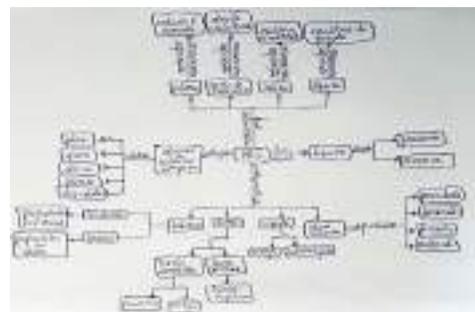


Figura 1. O mapa conceitual do tipo teia de aranha da prática experimental: "Determinação quantitativa de cafeína em alimentos" Autores: Cássio Luís Pires Lucato e Leonardo Semensato.

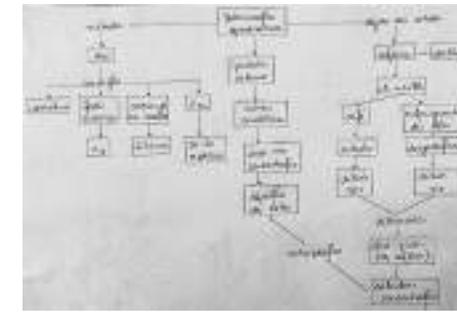


Figura 2. O mapa conceitual do tipo teia de aranha da prática experimental: "Determinação quantitativa de cafeína em alimentos" Autores: Beatriz M. A. Prado, Gabriela F. de Almeida e Thaís J. Tobias.



Figura 4. Mapa Conceitual: Prática: Identificação com espectros de massas de EI (GC-MS). Autores: Claudia Ferreira, João Granato e Thamiris Ferracini

Conclusão

O plano do estágio foi realizado de forma adequada e obtiveram-se resultados esperados, maioria dos alunos fizeram mapas conceituais detalhados e demonstram boas capacidades de argumentar e entender os conceitos de química analítica.

APLICAÇÃO DO PARADIGMA DE APRENDIZADO COLABORATIVO NO ENSINO DE SOFTWARES DE EXPRESSÃO E COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA, DO G-SUITE AO OVERLEAF

Estagiário: Naidel A. M. S. Caturello, **Supervisor:** Prof. Dr. Juarez L. F. Da Silva

SQF0320 - Expressão e Comunicação Científica I

Palavras-chave: aprendizado colaborativo, G-Suite, LaTeX

Resumo

ndmanetal para a formação do químico a iência em pacotes de expressão científica. Por durante a disciplina SQF0320 - Comunicação e ssão Científica I, houve a expansão do número pacotes e a natureza destes pacotes uacionais em relação à ementa original. ou-se aos alunos o pacote G-Suite o uso de estas de LaTeX através do Overleaf. O arcabouço gógico de ensino utilizado se baseia no dizado colaborativo, com aulas práticas e ções orais. Os alunos julgaram o método de o adequado, além de perceberem como ntes as interações entre os colegas de sala e os alunos e o professor e monitor. A opinião de um sobre a disciplina é independente da opinião colegas de sala e a motivação para estudar o údo sob a forma oferecida é moderada, o que indicar falta de costume com a filosofia na qual corou a presente metodologia. Espera-se que o lho desenvolvido possa contribuir para a ssão sobre métodos eficientes de aprendizado orativo para turmas do Bacharelado em Química.

Introdução

aprendizado colaborativo propicia maior imento crítico em relação às disciplinas cidias.^{1,2} A filosofia deste método vem das obras agnet³ e Vygostky.⁴ No entanto, o método de aação pedagógica mais eficiente ainda é matéria bate.^{1,3,5} Desta forma, propusemos um método las práticas e avaliação oral para o ensino de es computacionais aos quais alunos da USP em acesso gratuito (Overleaf e G-Suite através mail USP).

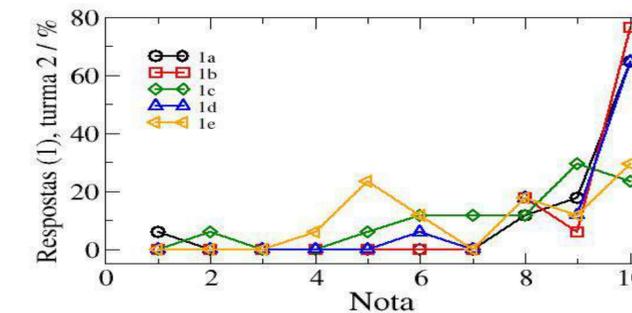
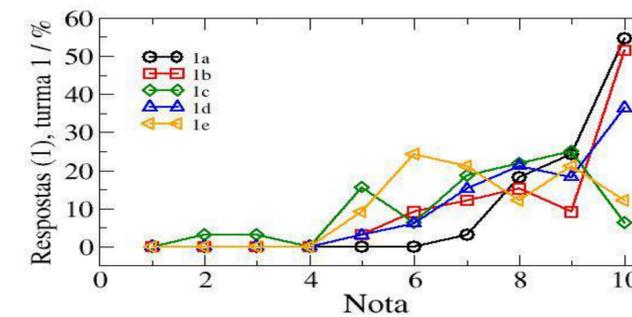
Metodologia

ou-se aulas práticas na biblioteca do IQSC-USP listas de exercícios a serem discutdas entre os s e resolvidas em horários extra-aula e orias. As avaliações foram orais e práticas.

Resultados

1. De 0 a 10, classifique:
- Quanto a interação com seus colegas de sala ajudou na disciplina? ___
 - Quão importante foi a presença do monitor na disciplina? ___
 - Qual o grau de motivação de discutir tópicos da disciplina com os colegas de sala? ___
 - Qual o grau de motivação para aprender as funcionalidades dos pacotes ensinadas em aula? ___
 - Qual o grau de motivação para aprender funcionalidades dos pacotes não ensinadas em sala de aula? ___
2. Responda "sim" ou "não":
- Melhorei minha visão estética e organizacional sobre a apresentação de documentos científicos? ___
 - Estou motivado a utilizar as ferramentas ensinadas durante minha graduação e carreira? ___
 - Eu me familiarizei com as ferramentas ensinadas na disciplina? ___
 - Eu acho que foi válido modificar minha visão sobre certos pacotes, como o LaTeX? ___
 - Meus colegas de sala discutem como algo muito interessante aquilo que foi ensinado? ___
 - Eu acho muito interessante o que foi ensinado em sala de aula? ___
 - Se eu acho interessante o que foi ensinado, esta atitude tem a ver com a opinião dos meus colegas de sala? ___
 - Eu achei os métodos da disciplina adequados para o aprendizado do conteúdo? ___
3. Responda como "eficiente" e "não eficiente"
- Comunicação aluno-professor: _____
 - Comunicação aluno-monitor: _____
 - Comunicação entre os colegas de sala: _____
 - Apreensão dos conteúdos da aula: _____
 - Fixação daquilo que foi aprendido: _____
- Se houver, dê alguma sugestão para a disciplina:

Figura 1 – Ficha de perguntas que foi entregue aos alunos das turmas da disciplina SQF0320. Fonte: autoria própria.



Questão	Turma 1		Turma 2	
2a	100	0.0	100	0.0
2b	93.9	6.0	94.1	5.9
2c	96.9	3.1	100	0.0
2d	93.9	6.0	94.1	5.9
2e	63.6	39.4	76.5	23.5
2f	96.9	3.1	100	0.0
2g	37.5	62.5	29.4	70.6
2h	93.9	6.1	100	0.0
3a	90.9	9.1	100	0.0
3b	100	0.0	100	0.0
3c	100	0.0	94.1	5.9
3d	87.9	12.1	100	0.0
3e	87.9	12.1	100	0.0
	Sim / Eficiente	Não / Não eficiente	Sim / Eficiente	Não / Não eficiente

Tabela 1 – Respostas dos alunos das turmas 1 e 2 às questões 1 e 2 da ficha de avaliação. Fonte: autoria própria.

Conclusão

Os alunos perceberam como interações e como adequado aplicado. No entanto, a opinião in a disciplina e a falta de motivação os conteúdos da disciplina e dis colegas de sala pode revelar o atitudes anteriores à graduação contextos de estudo que não se aprendizado colaborativo e ensino

Referências

- GOKHALE, A. A. Collaborative enhances critical thinking. *Volur* (fall 1995), Citeseer, 19
- SO, H.-J.; BRUSH, T. A. Student p collaborative learning, social pr satisfaction in a blended learning Relationships and critical factors. *education*, Elsevier, v. 51, n. 1, 2008.
- BEKIRYAZICI, M. Teaching mixed with a vygotskian perspective. *Pro and Behavioral Sciences*, Elsevier 913-917, may 2015.
- BLAKE, T. P. B. Developmental Incorporating Piaget's and Vygots in classrooms. *Journal of Cross-Perspectives in Education*, v. 1, p.
- PAULI, C.; REUSSER, K. Co-cons Educational Theory and Practic 2015.

QUIZLET:

Plataforma Virtual de Atividades e Jogos Educacionais Aplicada ao Ensino de Princípios de Química de Soluções

Rafaely Ximenes de Sousa Furtado

Supervisor: Prof. Dr. Rafael Martos Buoro

Palavras-chave: Ferramenta didática; Quizlet; Princípios de Química de Soluções.

Resumo

O Quizlet é uma ferramenta tecnológica que visa o ensino e aprendizagem do conhecimento científico de forma lúdica, por meio de uma plataforma virtual interativa. Neste trabalho, a plataforma Quizlet foi usada para realizar a avaliação pré-laboratório dos alunos, com o intuito de garantir que eles estavam estudando o roteiro da aula experimental e também o conteúdo referente a prática, evitando assim, desorganização e possíveis acidentes no laboratório.

Introdução



Metodologia

Ferramentas disponíveis na plataforma:



106 alunos



Internet



Computador, tablet ou smartphone

Aplicação da Atividade PAE:



1º dia de aula:
Apresentação do Quizlet



Avaliação pré-laboratório

Vantagens do Quizlet:



Criar turma;



Avaliação individual;



Avaliação gerada na plataforma é exclusiva para cada aluno;

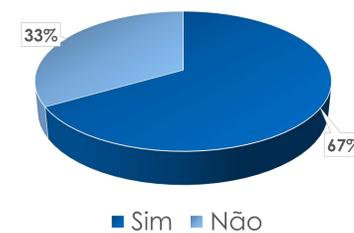


A avaliação é corrigida automaticamente.

Resultados e Discussão

Questionário:

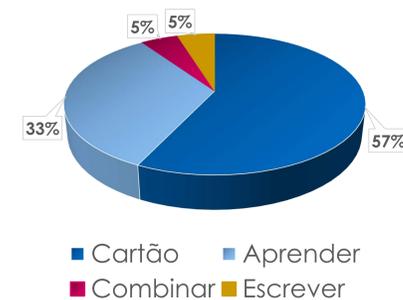
1) Utilidade do Quizlet como avaliação pré-laboratório:



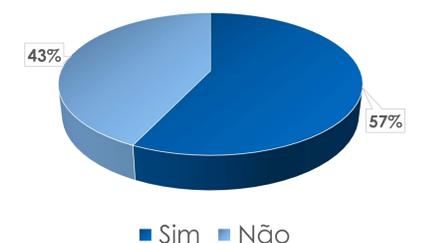
2) Foi utilizada outra ferramenta além da "Avaliar" na plataforma?



3) Qual outra ferramenta?



4) Você recomendaria o uso do Quizlet para o próximo semestre?



Agradecimentos



PAE-IQSC



Relação Interpessoais no Ambiente de Trabalho na disciplina “Laboratório de Físico-Química para Licenciatura – SLC0665”

Rapher Donizete Moreira Santos

Supervisor: Joelma Perez

Laboratório de Físico-Química para Licenciatura – SLC0665

Relação Interpessoal, Química, Licenciatura

Introdução

Na construção do saber, firmar boas relações entre educador e alunos é importante quanto relação de aluno e aluno para se atingir um ótimo ambiente de aprendizado, facilitando a formação e o interesse nos conceitos abordados dentro do ambiente educacional.

Sendo assim, a proposta foi trabalhar a relação interpessoal com os alunos de graduação de modo a incentivar os alunos a resolver as pendências e superar os momentos de crise com sabedoria utilizando o diálogo positivamente.

Metodologia

- 1ª Etapa – Identificação da ênfase escolhida de cada aluno: **Química – Física – Matemática**
 - 2ª Etapa – Questionário;
 - 3ª Etapa – Sorteio das duplas e execução da prática;
 - 4ª Etapa – Auxílio na execução da prática e correção das atividades desenvolvidas.
- } Etapas feitas em todas as aulas

Resultados

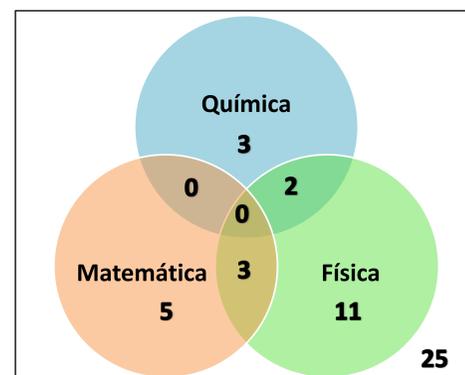


Figura 1: Diagrama de Venn da ênfase escolhida pelos discentes do curso de Licenciatura de Ciências Exatas matriculados na disciplina de Laboratório de Físico-Química para Licenciatura.

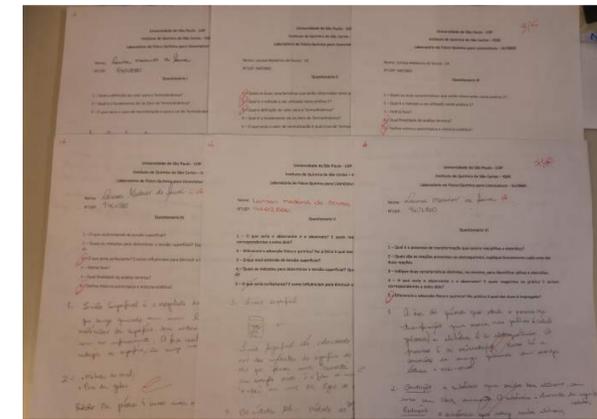


Figura 2: Questionários aplicados para a turma antes das práticas experimentais

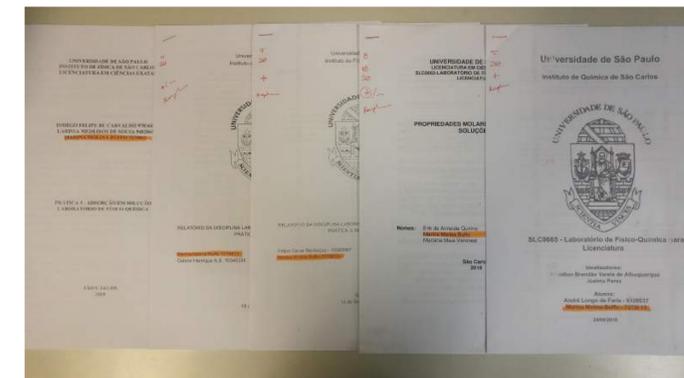


Figura 3: Relatórios dos alunos das práticas experimentais aplicada para a turma, mostrando as diferentes duplas formadas durante o semestre.

Conclusão

Com base no que foi relatado, o trabalho da relação interpessoal na disciplina de Laboratório de Físico-Química para Licenciatura, teve um impacto positivo, uma vez que os discentes entrarão em contato com seus futuros alunos e colegas de trabalho e necessitarão ter uma relação interpessoal com eles.

Referências

- Freschi, E. M; Freschi, M. Relações Interpessoais: A Construção do Espaço Artesanal no Ambiente Escolar. Revista de Educação do IDEAU – REI, 8 (18), 2013.
- Mosquera, J. J. M; Stobaus, C. D. O professor personalidade saudável e relações interpessoais por uma educação efetiva. In: ENRICONE, D. (Org). Ser professor, 4 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004, 91-107 p.

Rodrigo Araújo Mendes, Albérico Borges da Silva

Estudo de caso, Corrosão, Química Geral



RESUMO

A atividade didática foi aplicada na disciplina de Química Geral e Experimental, oferecida aos alunos dos cursos de engenharia da computação e engenharia elétrica, - Ênfases: "Eletrônica" e "Sistemas de Energia e Automação". A atividade didática, pode ser considerada um sucesso, pois houve o envolvimento de todos os alunos e em todos os casos as respostas podem ser consideradas corretas.

INTRODUÇÃO

Um estudo de caso trata-se de uma narrativa que apresenta fatos, lugares e personagens que convergem em uma problemática. Esta história tende a desafiar o leitor a resolver a problemática utilizando de princípios científicos que foram apresentados na disciplina em questão [1]. Segundo Herreid [2], um bom caso:

1. Narra uma história;
2. Desperta o interesse pela questão;
3. um bom caso deve ser atual;
4. Cria empatia com os personagens centrais;
5. Inclui diálogos;
6. É relevante ao leitor;
7. Tem utilidade pedagógica;
8. Provoca um conflito;
9. Força uma decisão;
10. Tem generalizações;
11. É curto.

METODOLOGIA

Primeiro, aula teórica sobre eletroquímica. Depois, apresentação da atividade didática. Logo em seguida, o caso [3] foi distribuído aos alunos e, foi permitido que os mesmos formassem grupos de no máximo 5 membros, estes grupos poderiam ser compostos de forma heterogênea entre os diferentes cursos, para assim proporcionar uma maior socialização dos estudantes. Após ler o caso, os alunos deveriam responder o seguinte questionário:

1. Defina quimicamente a corrosão.
2. Corrosão é um processo espontâneo? Como ele ocorre?
3. No que consiste metal de sacrifício ou eletrodo de sacrifício?
4. Quais as características de um metal de sacrifício?
5. Cite algumas aplicações de um metal de sacrifício.
6. Porque normalmente se usa zinco como metal de sacrifício?
7. De que maneira o zinco “protege” o ferro?
8. Porque o zinco apresenta maior facilidade de se oxidar do que o ferro?

RESULTADOS

Dos 103 alunos na disciplina 19 decidiram fazer sozinhos, houve 28 grupos formados, totalizando 47 casos entregues. A maioria dos grupos foi composto por duplas do mesmo curso, os melhores trabalhos estavam entre aqueles realizados por duplas ou pelos alunos que decidiram ficar sozinhos.

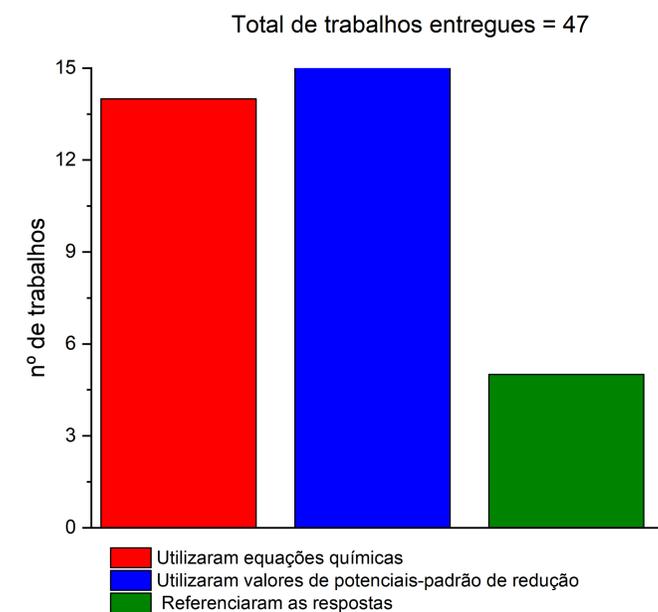


Fig. 1 - Quantidades de trabalhos entregues

CONCLUSÃO

A atividade didática em forma de estudo de caso envolvendo o tema corrosão, pode ser considerada um sucesso, pois houve o envolvimento de todos os alunos e em todos os casos as respostas podem ser consideradas corretas.

REFERÊNCIAS

[1] SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Estudo de casos no ensino de química. Campinas: Editora Átomo, 2009.

[2] HERREID, C. F. What makes a good case. Journal of College Science Teaching, v. 27, n. 3, 1997.

[3] MARTINS, A. A. Proposta para trabalhar eletroquímica por meio de estudo de caso. 2013.

Utilização de ensino com pesquisa e banca simulada como estratégias de ensino/aprendizagem no ensino de química na disciplina laboratório de físico-química (sqf-0330)

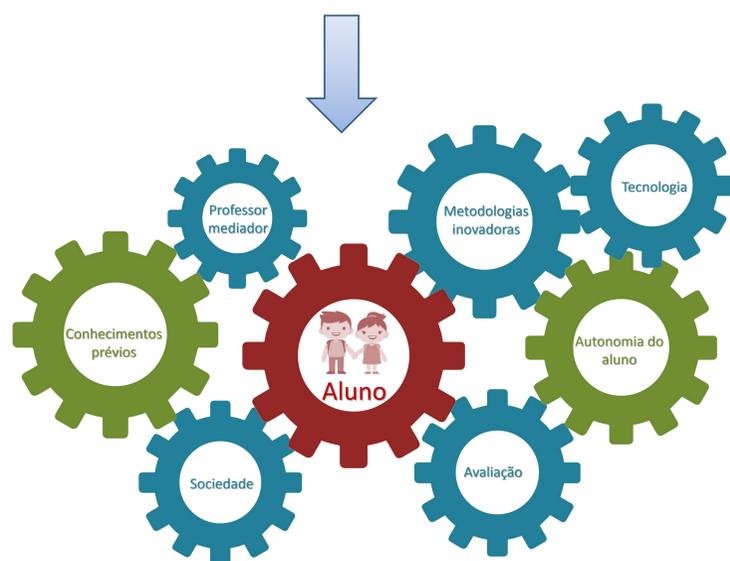
Rodrigo de Mello e Artur de Jesus Motheo

Laboratório de Físico-Química

Palavras-chave: Ensino com pesquisa; seminário; ensino de química.

Resumo: Os processos de ensino/aprendizagem atuais consideram o professor como detentor dos conteúdos, que são transmitidos aos alunos, que têm o papel de registrar, com o intuito de memoriza-los. Dessa forma, é importante que o docente reflita sobre sua prática e adote de técnicas e metodologias didáticas diferenciadas, que possibilitem o desenvolvimento completo do aluno. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de Ensino com Pesquisa como instrumento didático, para promoção de uma aprendizagem mais significativa, o qual preza pela participação e interação entre os alunos. Os alunos ficaram responsáveis por redigir um projeto de pesquisa, executá-lo, redigir um relatório com os resultados obtidos e apresentá-los na forma de seminário. Foi realizada, ainda, a avaliação da proposta aplicada pelos alunos, que consideraram de forma unânime que o Estudo com pesquisa foi capaz de desenvolver a habilidade de comunicação escrita. Além disso, a maior parte dos alunos consideraram que a proposta possibilitou o desenvolvimento da capacidade de comunicação oral, realização de trabalhos em grupo, pensar como pesquisador e tomar decisões diante de um problema real.

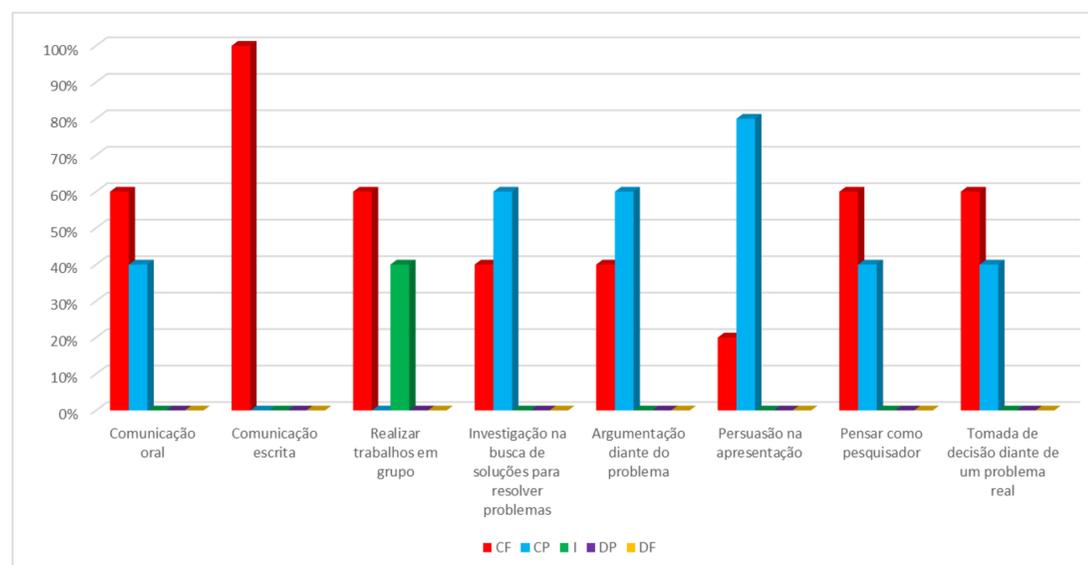
Introdução



Metodologia



Resultados e Discussão



Principais habilidades desenvolvidas de acordo com os alunos:

- Comunicação oral;
- Comunicação escrita;
- Realização de trabalho em grupo;
- Pensar como pesquisador;
- Tomada de decisão frente a problemas reais.



Para Lampert (2008), o ensino com pesquisa é uma ferramenta capaz de despertar no aluno o interesse pela investigação, introduzindo o aluno na iniciação científica. A utilização de tal estratégia possibilita ainda desmistificar e humanizar o cientista, permitindo aos alunos conhecer as etapas envolvidas no desenvolvimento de uma pesquisa acadêmica, desde a elaboração do projeto até a análise dos resultados e síntese.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de Ensino com Pesquisa e Seminário (simulando uma banca) como instrumentos didáticos, para promoção de uma aprendizagem mais significativa, o qual preza pela participação e interação entre os alunos.

Conclusões

O Ensino com pesquisa coloca o aluno na posição de protagonista do processo de ensino/aprendizagem, enquanto o professor atua como mediador e orientador da atividade (Moraes, 2002).

Foi possível verificar que os alunos foram capazes de desenvolver diversas habilidades, dentre elas a de comunicação escrita e oral, visto a qualidade dos trabalhos apresentados e a própria avaliação dos alunos sobre a proposta didática aplicada.

Referências

- LAMPERT, E. O ensino com pesquisa: realidade, desafios e perspectivas na universidade brasileira. Linhas críticas, Brasília, v. 14, n. 26, p. 131-150, 2008.
- MORAES, Roque. Produção em sala de aula com pesquisa: superando limites e construindo possibilidades. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdeez Marina do Rosário. (Orgs.). Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 203-23, 2002.

APLICAÇÃO DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL NA DISCIPLINA “ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS”

Vítor F. Freire; Roberto G. S. Berlinck
 SQF0323 – “Análise de Compostos Orgânicos”
 Ensino Desenvolvidor; RMN; Compostos Orgânicos

Resumo

Foi aplicada uma atividade para ser realizada extraclasse em que os discentes, separados em grupos de até 5 pessoas teriam como objetivo determinar a estrutura de um composto com esqueleto base conhecido, utilizando espectros de RMN de ^1H , ^{13}C , COSY e HSQC.

Introdução

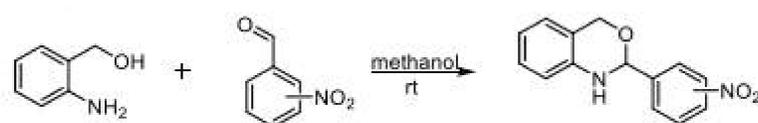
A ideia central da proposta do Ensino Desenvolvimental proposto por Davydov é que ensinar é colocar o aluno numa atividade de aprendizagem que desenvolva suas habilidades, competências e capacidades, para que o aluno aprenda por si mesmo¹. O objetivo dessa atividade foi apresentar aos alunos espectros reais de RMN e argumentação técnica precisa e concisa.

Metodologia

Cada um dos 10 grupos recebeu um questionário (Figura 1) para responder, juntamente com espectros necessários para a resolução das questões propostas. As moléculas e os espectros fornecidos foram retirados do artigo de Bendorf (2016)². As estruturas dos compostos estão representados na Figura 2.

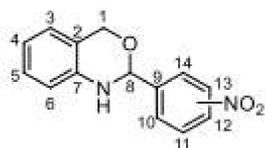
Figura 1 - Questionário do trabalho.

Observe a reação a seguir:



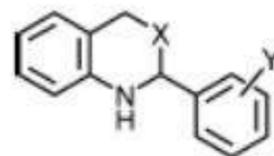
álcool 2-aminobenzílico X-nitrobenzaldeído

1-) Seguindo a numeração da estrutura, atribua os sinais presentes nos espectros de ^1H , ^{13}C , HSQC e COSY do produto da reação (a tabela está na página 2). Qual o nome IUPAC do composto?



2-) Utilizando o espectro de ^1H do produto, qual a posição do grupo nitro no anel aromático? Justifique esse posicionamento utilizando a multiplicidade dos sinais e as constantes de acoplamento (os espectros foram adquiridos em um equipamento de 300 MHz para o núcleo de ^1H).

Figura 2 – Estruturas dos compostos.



X	Y
<input type="checkbox"/>	3-NO ₂
<input type="checkbox"/>	4-NO ₂
<input type="checkbox"/>	3-Cl
<input type="checkbox"/>	4-Cl
<input type="checkbox"/>	4-CH ₃
<input type="checkbox"/>	H
<input type="checkbox"/>	NH
<input type="checkbox"/>	3-NO ₂
<input type="checkbox"/>	4-NO ₂
<input type="checkbox"/>	4-CH ₃
<input type="checkbox"/>	H

Resultados

Dos dez grupos, dois determinaram a estrutura errada, posicionando o grupo substituinte em uma posição equivocada no anel aromático. No entanto, esses dois grupos conseguiram atribuir os demais sinais de maneira coerente. Houveram grupos que determinaram a estrutura corretamente, mas mostraram dificuldades na utilização de uma argumentação técnica precisa e concisa.

Conclusão

O objetivo de colocar os discentes em contato com espectros reais e a necessidade de uma argumentação técnica da área de RMN foi alcançada com sucesso, demonstrando as claras dificuldades que podem ser trabalhadas ao longo da graduação.

Referências

- ¹LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. da M. Vygotsky, Leontiev, Davydov – três aportes teóricos para a teoria histórico-cultural e suas contribuições para a didática. 2006.
²BENDORF, H. D., VEBROSKY, E. N., ECK, B. J. Synthesis and characterization of 1,4-dihydro-3,1-benzoxazines and 1,2,3,4-tetrahydroquinazolines: An unknowns structure determination experiment. 2016.