

# MAPAS CONCEITUAIS APLICADOS NO ENSINO DA DISCIPLINA DE QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL

Aldineia Pereira da Silva (PG); Albérico Borges Ferreira da Silva (PQ)

Disciplina: Química Geral e Experimental SQM0405

## RESUMO

Tendo em vista a dificuldade em aprender Química, bem como a inter-relação com outras áreas, o uso de metodologias mais adequadas é imprescindível para aproximar o aluno às transformações Químicas do dia a dia. Vale salientar, que o professor é um facilitador da aprendizagem, e por isso deve apresentar metodologias em que o próprio aluno construa o conhecimento de forma significativa. Sendo assim, a proposta desse projeto foi apresentar Mapas Conceituais como uma ferramenta facilitadora e organizadora do aprendizado, levando em consideração a idiossincrasia de cada aluno. Os Mapas Conceituais, MC, é uma metodologia que foi difundida em 1960 pelo professor Novak, baseada na teoria de Ausubel de aprendizagem significativa. De forma geral, os MC são diagramas que relaciona conteúdos de forma hierárquica, aplicadas a qualquer área de interesse. Eles relacionam e organizam conceitos chaves conforme a compreensão do conteúdo em questão. Uma vez aplicada a atividade mencionada, pode-se concluir que atividade foi bastante promissora e que, de fato auxiliou os alunos de forma eficaz. E essa conclusão está baseada na avaliação dos alunos frente à aplicação de MPs e somada ao fato de que mais de 60% dos alunos obtiveram nota igual ou superior a cinco.

**Palavras -Chaves:** MP, Aluno, Metodologia.

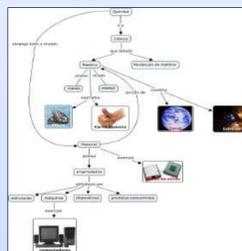
## INTRODUÇÃO

Os Mapas Conceituais, MC, é uma metodologia que foi difundida em 1960 pelo professor Novak, baseada na teoria de Ausubel de aprendizagem significativa [2,3]. De forma geral, os MC são diagramas que relaciona conteúdos de forma hierárquica, aplicadas a qualquer área de interesse. De acordo com Moreira [3,4], os Mapas Conceituais engloba conhecimentos que estão intrinsecamente relacionados a procedimentos cognitivistas. Eles relacionam e organizam conceitos chaves conforme a compreensão do conteúdo em questão.

## OBJETIVO

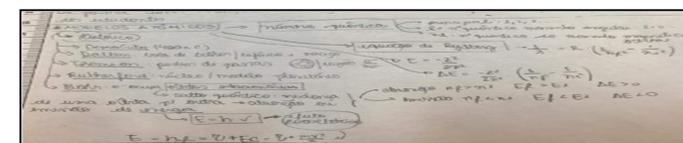
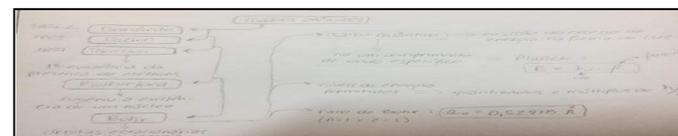
Utilizar os Mapas Conceituais nas aulas de Química Geral e Experimental como um instrumento articulador e facilitador na construção do conhecimento.

## METODOLOGIA



- Apresentação e explicação dos Mapas Conceituais;
- aplicação dos MPs numa turma de 40 alunos;
- Avaliação da atividade;
  1. O que você entende acerca de Mapas Conceituais?
  2. Conseguiu aplicar os Mapas Conceituais em seus estudos?
  3. Os Mapas Conceituais te auxiliaram na organização do conteúdo?
  4. O uso de Mapas Conceituais te fez manter o foco, evitando, dessa forma, pensamentos paralelos?
  5. Em sua opinião, quais os pontos positivos e negativos dessa estratégia de estudo?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO



- No que concerne à primeira pergunta, todos foram unânimes ao responder que MPs são ferramentas que organizam de forma hierárquica, e que estes servem para mostrar as dúvidas presentes em determinado conteúdo.
- Para a segunda questão, embora a grande maioria tenha mencionado a importância de se utilizar MPs para estudar, eles afirmaram que nem todo conteúdo é possível sua aplicação, por exemplo, em disciplinas de cálculo.
- Respondendo a 4 questão, eles afirmaram que mantiveram o foco quando estavam construindo os MPs, mas ressaltaram que esta atividade era bastante trabalhosa, sendo esse um dos pontos negativos da mesma.
- Já no que se referem aos pontos positivos, todos afirmaram que a ligação lógica entre cada ponto do conteúdo ajuda o estudante a criar linhas de raciocínio o que os impedem de perder o foco quando na construção dos MPs. Outro ponto negativo bastante mencionado pelos alunos é a dificuldade de encontrar palavras chaves que os façam enxergar todo o conteúdo apenas ao bater o olho nelas.
- 60% daqueles que participaram da atividade obtiveram nota a cima de 5 referente a primeira prova da disciplina SQM0405

## CONCLUSÃO

Uma vez aplicada a atividade mencionada, pode-se concluir que atividade foi bastante promissora e que, de fato auxiliou os alunos de forma eficaz. E essa conclusão está baseada na avaliação dos alunos frente à aplicação de MPs e somada ao fato de que mais de 60% dos alunos obtiveram nota igual ou superior a cinco.

## REFERÊNCIAS

- [1] \_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- [2] AUSUBEL, D.P; **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma perspectiva de conhecimento**; Ed Plátano.
- [3] MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa**. Ciência e Cultura, São Paulo, 32 (4), p. 474-79, 1980.
- [4] MOREIRA, M.A. **O mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem**. Educação e Seleção, São Paulo, p. 17-34, 1984.

## Introdução de conceitos básicos de microbiologia através de aprendizagem cooperativa – Capture bactérias (“Pokémon Go”)

Crisiane Aparecida Marangon e Marcia Nitschke  
 Disciplina: SQF0335 – Microbiologia e Bioquímica Industrial  
 Ministrada para o curso de Bacharelado em Química  
 Palavras-chave: microbiologia, gamificação, recursos digitais

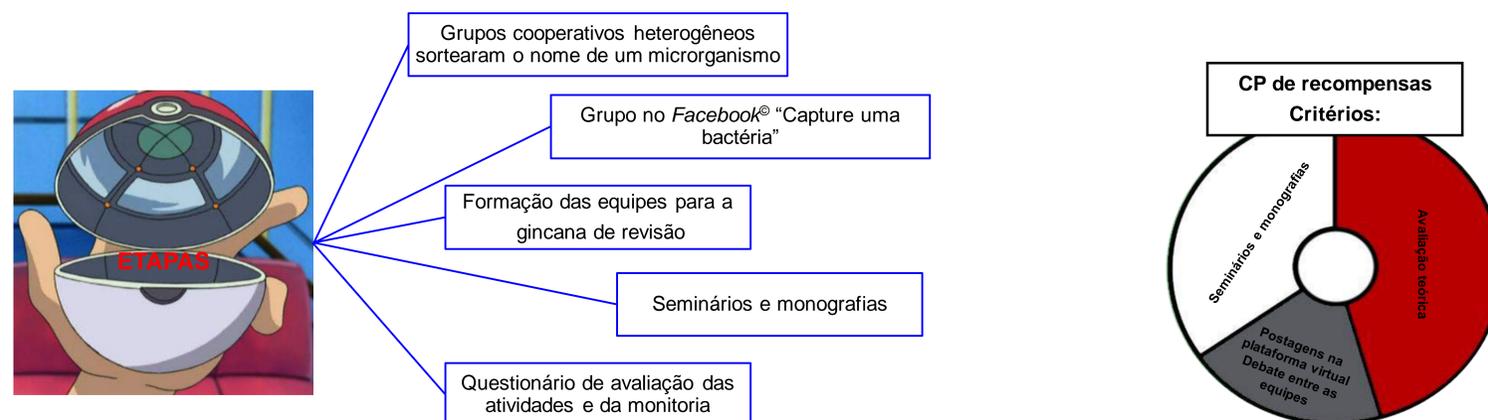
### Resumo

A disciplina Microbiologia e Bioquímica Industrial oferece para muitos alunos o primeiro contato com os principais aspectos microbiológicos aplicados a indústria. Por ser uma disciplina teórica, o uso da gamificação em conjunto com a aprendizagem cooperativa representa uma oportunidade de obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente encontra-se em jogadores, aprimorando a comunicação e transferência de informações entre alunos, estagiário e professor.

### Introdução

As rápidas mudanças tecnológicas, sociais, econômicas, políticas e culturais são vistas como um desafio para o ensino, uma vez que, existe resistência por parte dos alunos e principalmente dos docentes em manter-se estagnados às tradicionais técnicas educacionais<sup>1</sup>. Entretanto, as tendências atuais de ensino almejam ultrapassar essa barreira, tornando os alunos construtores diretos e ativos do próprio conhecimento<sup>2</sup>. Uma boa alternativa para contornar a falta de interesse dos alunos nas disciplinas é o uso de recursos didáticos adaptados à realidade das gerações mais novas, como a inclusão de jogos, recursos da web, aplicativos de *smartphones*, entre outros. Entre as práticas pedagógicas consideradas atrativas e com impacto positivo estão os métodos de aprendizagem cooperativa associados a gamificação, que consistem na utilização estruturada de elementos dos games com a finalidade de motivar os indivíduos à ação, auxiliar na resolução de problemas e promover a construção do conhecimento<sup>3</sup>.

### Metodologia



### Resultados

Foi selecionada a rede social Facebook® para criação de um grupo fechado, no qual 33 dos 35 alunos matriculados na disciplina se tornaram membros e que foi usado para envio de atividades sobre o microrganismo, material complementar, resolução de dúvidas e divulgação de avisos.



- ✓ Cumprimento assíduo das atividades virtuais;
- ✓ Nenhuma resposta errada na gincana entre as equipes;
- ✓ Aumento na média ponderada da turma em 0,5 pontos em relação ao último semestre em que a disciplina foi aplicada;
- ✓ Ótimo desempenho acadêmico nos seminários e melhora da escrita;
- ✓ Avaliação positiva dos alunos.



### Conclusão

Os resultados obtidos foram positivos observando-se a evolução dos alunos no decorrer da disciplina na elaboração das atividades e dos seminários. Destaca-se ainda, a melhora na escrita e no entendimento do conteúdo teórico na avaliação feita após o uso do debate de perguntas e respostas, onde a supervisora observou um aumento na média ponderada da turma em aproximadamente 0,5 pontos em relação ao último semestre em que a disciplina foi ministrada. Portanto, esses recursos representam inovação e podem ser utilizados com diferentes finalidades para potencializar o ensino e como ferramenta de avaliação.

### Referências

<sup>1</sup> BORDENAVE, J.D.; PEREIRA, A.M. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. Petrópolis: Vozes, 1977.  
<sup>2</sup> JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T.; HOLUBEC, E.J. *Los nuevos círculos del aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela*. Virgínia: Aique, 1999.  
<sup>3</sup> PANOSSO, M.G.; SOUZA, S.R.; HAYDU, V.B. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, v. 19, n. 2, p. 233-242, 2015.

## Mediação pedagógica no ensino da disciplina de “Laboratório de Química Geral”

Graziela C. A. Ferreira, Artur J. Motheo

Disciplina: SQF0319 – Laboratório de Química Geral

Palavras-chave: química geral, alunos ingressantes, mediação pedagógica.

### RESUMO

A disciplina de “Laboratório de Química Geral” é o primeiro contato dos alunos ingressantes com as práticas experimentais do curso de Química. As práticas visam aplicar os conhecimentos teóricos que os alunos adquirem durante o curso na resolução de problemas. Além disso, o estagiário PAE se propôs a atuar de forma a promover a reflexão, sugerindo que estudantes explicassem ou elaborassem melhor suas ideias, promovendo o pensamento crítico e raciocínio. Durante o período de estágio PAE na disciplina de “Laboratório de Química Geral”, o estagiário exerceu principalmente a função de mediador entre os alunos e os conhecimentos e habilidades que estes adquiriram.

### INTRODUÇÃO



### METODOLOGIA

Disciplina de Laboratório de Química Geral, com 30 alunos do primeiro semestre do curso de Bacharelado em Química. As atividades supervisionadas do estagiário consistiram de (i) seleção dos experimentos oferecidos aos estudantes antes do início do semestre letivo; (ii) participação nas aulas teóricas de preparação para as aulas experimentais; (iii) supervisão dos alunos durante os experimentos, juntamente com dois monitores, dois técnicos e o professor; (iv) monitoria para tirar dúvidas quanto a confecção dos relatórios; (v) supervisão na realização dos projetos e preparação dos painéis; (vi) pré-correção dos relatórios; (vii) reuniões semanais com o supervisor para discussão dos relatórios e desenvolvimento dos alunos.

### RESULTADOS

*Para os alunos recém-saídos do ensino médio, o que é a Química e qual é a visão destes alunos sobre um laboratório de Química?*



Os alunos puderam aprender diversas técnicas experimentais, a trabalhar com diferentes grupos ou parceiros, e a elaborar um relatório de laboratório completo;

Foram capazes de colher resultados, calcular parâmetros empregando conceitos e teorias, e discutir estes resultados e apresentá-los na forma de conclusão;



Magnetita



Sensores de poluentes orgânicos



Células a combustível



Quitosana



Oxidação metálica

O questionário aplicado sugere a satisfação dos alunos com as atividades desenvolvidas durante a disciplina:

- 84 % dos alunos consideram estavam satisfeitos por participar do projeto em laboratório de pesquisa;
- 95 % dos alunos pensam que a presença do estagiário PAE foi necessária para o desenvolvimento das práticas;
- 89 % dos alunos se sentem mais seguros na manipulação de instrumentos de laboratório após a disciplina;
- 79 % dos alunos consideram necessário a ajuda do estagiário PAE para a elaboração dos relatórios;

### CONCLUSÃO

Durante o andamento da disciplina, a presença do estagiário PAE em todas as etapas foi de grande ajuda para a explicação de conceitos frente a dúvidas dos estudantes. Assim, os estudantes foram capazes de conectar conceitos teóricos em um modelo experimental associado. Os estudantes aprenderam a manipular equipamentos, instrumentos e materiais envolvidos no campo das análises experimentais do curso de Química. E, além disso, a experiência do projeto executado em um laboratório de pesquisa, de acordo com o questionário aplicado, mostrou que os alunos se sentiram satisfeitos por participar e aprender como é o procedimento para solução de problemas reais e o dia-a-dia de um pesquisador.

### AGRADECIMENTOS

À Comissão do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino, ao Prof. Dr. Artur Motheo, aos técnicos do laboratório de ensino, e aos alunos da disciplina.

## Uso de estudos de caso como ferramenta de aprendizagem na disciplina de Princípios de Química de Soluções: (Teórica/Prática)

Jany Hellen Ferreira de Jesus, Rafael Martos Buoro

Disciplina: Princípios de Química de Soluções

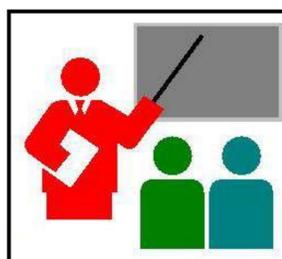
Estudo de caso, Metodologia de ensino, Química

### Resumo

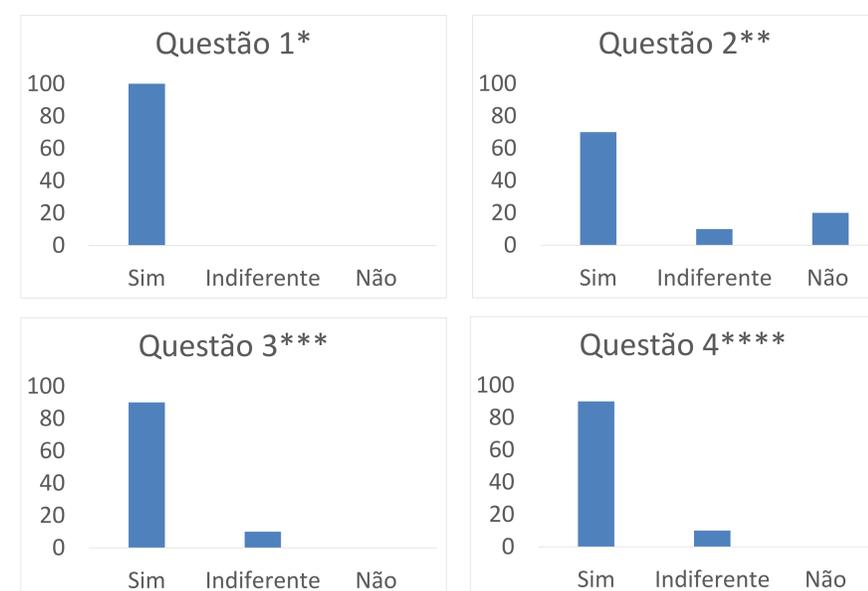
O uso de novas metodologias de ensino vem recebendo grande destaque no mundo acadêmico, principalmente por parte dos professores, no intuito de possibilitar ao aluno melhorias no processo de aprendizado, bem como tornar a aprendizagem do conteúdo mais eficaz. Diante disso, a proposta do presente projeto foi estimular e permitir melhor interação por parte dos alunos durante as aulas teóricas e práticas, inserindo conceitos e possibilitando a correlação entre a teoria e o uso dos conhecimentos adquiridos durante a aula para solucionar problemas através do uso de Estudos de Caso.

### Introdução

A disciplina SQM0484 - Princípios de Química de Soluções tem caráter teórico/prática e aborda aspectos de Fundamentos de equilíbrio químico, fundamentos de cálculos de constante de equilíbrio, fundamentos de análise quantitativa [1]. Diante disso, a proposta do presente projeto é estimular e permitir melhor interação por parte dos alunos durante as aulas teóricas e práticas através do uso de Estudos de Caso como ferramenta de ensino. Segundo Sá et al., 2010 [2], o método de Estudo de Caso é uma variação do método *Problem based learning* (PBL). O Estudo de Caso é um método que proporciona aos estudantes o direcionamento da sua própria aprendizagem, enquanto exploram a ciência envolvida em algumas situações, como indivíduos enfrentando decisões ou dilemas.



### Resultados

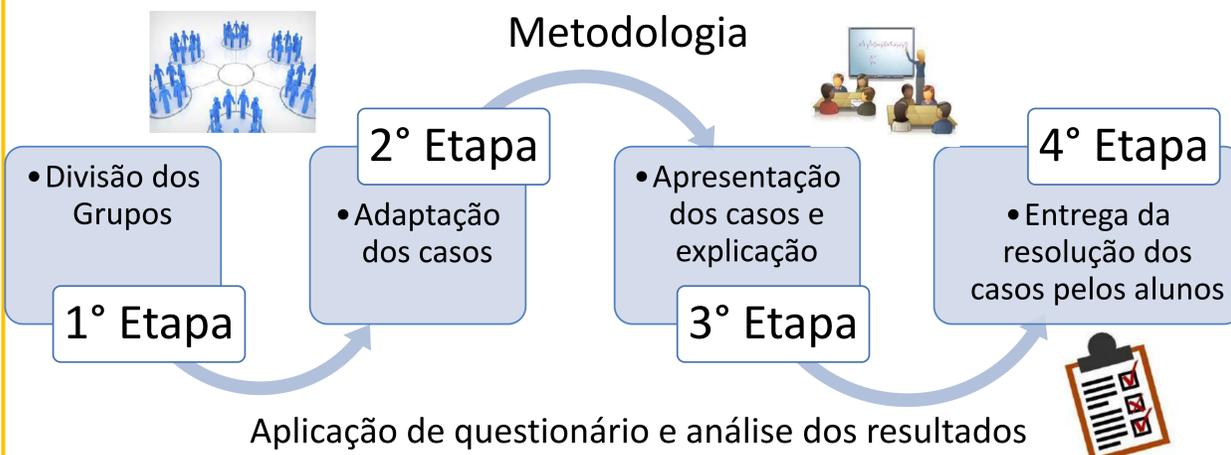


\*Você acha importante o uso de ferramentas de aprendizagem no ensino? \*\*Os estudos de caso (Teóricos) ajudaram a entender as aplicações reais do assunto abordado em aula? \*\*\*O estudo de caso (Prático) ajudou a entender as aplicações reais do assunto abordado nas aulas práticas? \*\*\*\*Você acha importante a introdução de práticas que abordem aplicação analítica (como no caso do AAS) das técnicas estudadas?

Grande aprovação de metodologias

Menor aprovação da metodologia em questão

### Metodologia



### Referências

- [1] Site da Internet. Disponível em: <  
<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=SQM0484&nomdis=>>  
 Acesso em 10 nov 2016.
- [2] Sá, L. P.; Francisco, C. A.; Queiroz, S. L. Química Nova, v. 30, n. 3, p 731-739, 2007.

### Conclusão

O programa de aperfeiçoamento de ensino contribuiu de forma significativa para a formação profissional do aluno de pós-graduação, ajudando a entender as diferenças entre ter conhecimento e expressá-lo a outra pessoa. Além disso, o uso de uma metodologia de ensino na graduação, foi recebida de forma positiva pelos alunos, apesar de algumas dificuldades encontradas, onde a aprovação do uso de metodologias foi maior que a aprovação da metodologia de estudos de caso.



# APLICAÇÃO DA METODOLOGIA STAD DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA COMPLEMENTAR NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA ORGÂNICA 2



João Victor Santiago\* e Antonio C. B. Burtoloso  
\*Estagiário PAE na disciplina de Laboratório de Química Orgânica 2  
Palavras-chaves: Aprendizagem Cooperativa, STAD, Química Orgânica

## RESUMO

O estágio PAE realizado teve como objetivo a aplicação da metodologia “STAD” de aprendizagem cooperativa, incentivando o estudo prévio por parte dos alunos dos conceitos teóricos envolvidos nas práticas experimentais, a partir de uma competição saudável.

## INTRODUÇÃO

Dos diferentes tipos de metodologia de ensino encontradas na literatura a aplicação da aprendizagem cooperativa tem recebido um importante destaque nas últimas décadas.<sup>1a,b</sup> A aprendizagem cooperativa é um método de ensino que tem como alicerce o trabalho em conjunto entre alunos. Um dos métodos de aprendizagem cooperativa comumente empregado é o método *STAD* (*Student Teams Achievement Divisions*), traduzido como “Divisão dos Alunos em Equipes para o Sucesso”. Desenvolvida por Robert Slavin a metodologia *STAD* é baseada no trabalho em conjunto dos alunos para alcançar determinado objetivo específico.<sup>2a-b</sup>

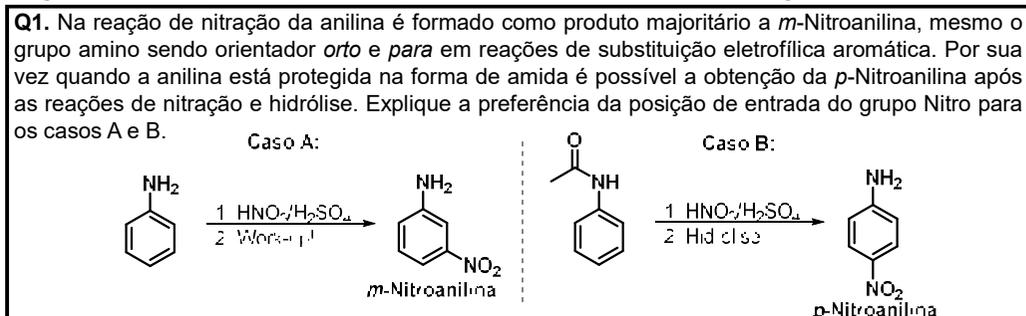
## METODOLOGIA

- ✓ A aplicação da metodologia *STAD* consistiu na divisão dos alunos em duplas para a conquista de uma gratificação extra na média final da disciplina, 0,5 ponto para as 3 melhores duplas ao longo do semestre.
- ✓ Foi realizada a aplicação de pequenos testes ao longo do semestre, relacionados aos conceitos teóricos abordados nas práticas experimentais realizadas.
- ✓ A pontuação de cada dupla foi calculada a partir da média das notas individuais de cada membro nos testes aplicados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intuito da metodologia aplicada foi principalmente incentivar os alunos a estudarem e revisarem os conceitos teóricos envolvidos em cada prática. A ideia era facilitar a execução dos experimentos programados na disciplina, permitindo que os alunos tivessem conhecimento das transformações envolvidas, evitando assim uma “atitude mecânica” dentro do laboratório. O desenvolvimento dos alunos de uma forma geral foi bem sucedida ao longo do semestre, dos testes aplicados a média da turma foi de 7,59 que pode ser considerado um resultado positivo.

Figura 1 - Exemplo de questão aplicada em um dos testes ao longo do semestre.



Foi possível observar que na maioria dos testes que envolviam questões de raciocínio, cuja a resposta dependia de uma base sólida dos conhecimentos de Química Orgânica, maior parte dos alunos apresentaram boas pontuações, mostrando domínio dos conteúdos envolvidos nos testes.

Tabela 1 – Notas das duplas e média para os testes aplicados.

| TESTES |      |      |       |      |      |      |      |       |
|--------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|
| Duplas | A    | B    | C     | D    | E    | G    | H    | Média |
| 1      | 9,25 | 6,13 | 9,75  | 4,95 | 7,50 | 8,00 | 7,00 | 7,51  |
| 2      | 9,50 | 7,75 | 9,50  | 9,20 | 8,25 | 7,50 | 5,75 | 8,21  |
| 3      | 8,00 | 5,88 | 4,00  | 3,05 | 3,55 | 7,00 | 3,55 | 5,00  |
| 4      | 9,25 | 5,00 | 9,50  | 6,85 | 8,00 | 9,25 | 5,75 | 8,01  |
| 5      | 9,00 | 6,88 | 9,75  | 6,30 | 7,50 | 8,50 | 5,50 | 7,63  |
| 6      | 9,00 | 8,88 | 9,50  | 8,15 | 8,25 | 9,75 | 7,25 | 8,68  |
| 7      | 8,75 | 5,63 | 10,00 | 9,60 | 6,75 | 9,00 | 7,00 | 8,10  |

## CONCLUSÕES

Ao final da aplicação da metodologia foi realizado um questionário onde os alunos puderam avaliar a disciplina e a contribuição da metodologia proposta para a aprendizagem dos conceitos teóricos envolvidos nas práticas experimentais. A metodologia proposta no estágio PAE foi bem avaliada pelos alunos, que se sentiram na necessidade de revisar e aprender determinados conceitos antes do início de cada prática, o que torna a aplicação da metodologia bem sucedida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hagen J. P.J. *Chem. Educ.*, **2000**, 77 (11), 1441; (b) Warfa, A-R. M. *J. Chem. Educ.*, **2016**, 93 (2), 248.; 2(a) Slavin, R.E. (1994). *Using Student Team Learning*. (2 nd Ed.). Baltimore, MD: Johns Hopkins University. (b) Slavin, R.E. (1995). *Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know*. Johns Hopkins University.

# Aplicação de casos investigativos na disciplina Química Geral e Experimental: Água suja do periquito

Luiz A. Terrabuio (PG), Regina H. A. Santos (PQ)

**Palavras-chaves:** estudo de casos, trabalho colaborativo, potabilidade de água.  
Engenharia Mecatrônica

## Resumo

O estudo de casos investigativos foi aplicado na disciplina Química Geral e Experimental para uma turma de primeiro semestre de Engenharia Mecatrônica. O caso foi aplicado de forma a complementar e aprofundar o conteúdo visto em aula. A grande maioria dos estudantes participou ativamente da resolução do caso, pois a atividade se mostrou atual e inovativa. Por fim os alunos responderam a um questionário citando as habilidades das quais mais se desenvolveram durante o processo de resolução do caso. Essa prática contribuiu ativamente para o processo formativo dos alunos.

## Introdução

A metodologia de estudos de caso é uma ótima maneira de trazer uma abordagem atual e interativa para o ensino e a aprendizagem. Sua principal vantagem é adotar uma abordagem orientada para perguntas e não baseada em soluções. Um caso apresenta a pergunta em contexto específico que frequentemente envolve conflito ou a necessidade de reconciliar ou equilibrar muitas variáveis. O estudo de caso permite ao aluno participar de simulações dos processos decisórios da vida real que vão auxiliá-lo na vida acadêmica e pública dos alunos.<sup>1</sup>



Figura 1. Apresentação e discussão do caso

## Metodologia

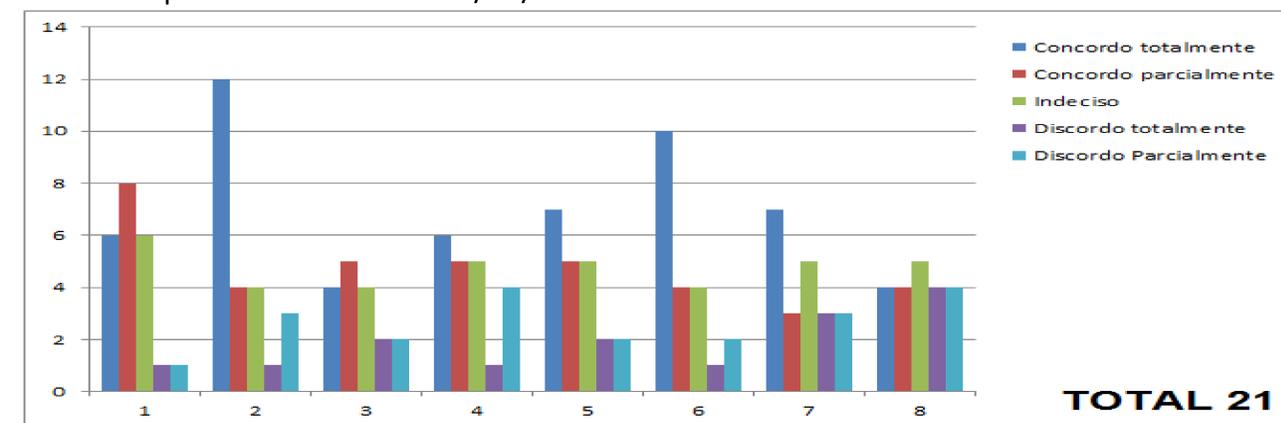
O caso “Água suja do periquito” foi aplicado na disciplina Química Geral e Experimental no curso de Engenharia Mecatrônica realizado em duplas (21 duplas) durante três aulas. A primeira para apresentação do caso, a segunda para entrega e discussão do caso e uma terceira na qual foi respondido um questionário que media a percepção dos alunos das habilidades desenvolvidas perante a atividade.

## Resultados e discussão

**Tabela 1.** Principais parâmetros físicos químicos, valores mínimos e máximos permitidos por lei e técnicas padrão de análises para amostras de água para consumo humano. \*

| Parâmetro      | Mínimo   | Máximo   | Técnica Padrão    |
|----------------|----------|----------|-------------------|
| Cor            | 0uH      | 15uH     | Colorimetria      |
| Turbidez       | 0uT      | 5uT      | Nefelometria      |
| PH             | 6        | 9,5      | Potenciometria    |
| Cloro Residual | 0,5 mg/L | 2,0 mg/L | Argentometria     |
| Fluoreto       | 0,6 mg/L | 0,8 mg/L | Potenciometria    |
| Col.Fecais     | Ausência | Ausência | Análise Biológica |
| Col. Totais    | Ausência | Ausência | Análise Biológica |

\* Anexo da portaria nº 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.



1- Comunicação escrita, 2- Investigação, 3- Argumentação 4- Persuasão, 5- Forma de construção da ciência, 6- Solução de problemas, 7- Tomada de decisões e 8- Trabalho colaborativo

Figura 2. Habilidades desenvolvidas durante a resolução do caso seguindo a visão dos alunos.

## Conclusões

A aplicação do estudo de casos investigativos na área de química despertou interesse nos alunos visto que ela foi importante na complementação das atividades exercidas em aula. Com essa atividade favoreceu o desenvolvimento de várias habilidades das quais as habilidades de solucionar problemas e investigação foi as mais desenvolvidas seguindo as respostas dos alunos. Como o caso encerrado é possível compreender a importância dessa prática inovadora no ensino de química atuando efetivamente no processo de aprendizagem.

## Referência

1. FEAGIN, J.R ; Orum, A.M. ; Sjoberg G. **A Case for the Case Study**. North Carolina: UNC Press Books, 1991.

## O uso de Mapas Conceituais em “Análises Quantitativas: Prática”, como forma de avaliar a construção do conhecimento

Disciplina SQM0411 - Análises Quantitativas: Prática  
 Mariani A. Ciciliati\*, Éder T. G. Cavalheiro  
 Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo

### Resumo

Mapas conceituais são representações gráficas que indicam a relação entre palavras e conceitos e são muito utilizados como forma de avaliação de aprendizagem de maneira qualitativa. O intuito de utilizá-los na disciplina de “Análises Quantitativas: Prática”, foi verificar quais os conhecimentos prévios dos alunos sobre a disciplina e suas subdivisões, e avaliar seu progresso sobre os conteúdos ministrados. Para isso, os mapas conceituais foram solicitados em diferentes momentos: no primeiro dia de aula, assim como no primeiro e no último dia de cada tema (gravimetria e volumetria) e no final do semestre. Ao final, os mapas se mostraram uma boa ferramenta de avaliação não tradicional, revelando que os novos conceitos foram integrados continuamente aos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de química.

### Introdução

Os mapas conceituais foram desenvolvidos em 1972 pelo professor norte-americano Joseph Novak. Originalmente eles foram baseados na Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel<sup>1</sup>. A aprendizagem significativa consiste na aquisição de novos conceitos, sendo um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo<sup>2</sup>. Assim, os mapas conceituais têm se mostrado muito úteis, tanto na constatação de conceitos previamente apropriados pelos alunos, quanto para investigar as mudanças ocorridas em sua estrutura cognitiva durante o ensino, sendo um método avaliativo não tradicional<sup>1</sup>.

### Metodologia



### Conclusão

Os mapas conceituais se mostraram uma ferramenta adequada para avaliar o desenvolvimento da aprendizagem e construção do conhecimento, sendo um método de fácil aplicação e compreensão, que revela de forma visual e simples a evolução dos alunos, podendo ser acompanhado por eles mesmos, como foi feito neste trabalho.

### Resultados

1. Esse foi seu primeiro contato com mapas conceituais?



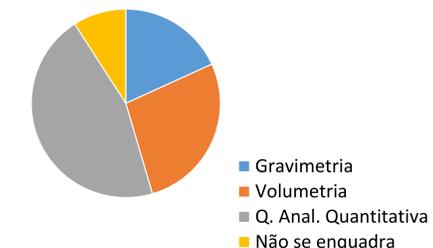
2. Comparando seu primeiro e último mapa conceitual sobre o tema Química Analítica Quantitativa, você notou diferenças significativas?



3. Em relação aos mapas conceituais desenvolvidos durante as práticas, você notou diferenças significativas no primeiro e no último?



4. Em qual tema você notou maior diferença entre os mapas?



5. Após avaliar seus próprios mapas conceituais desenvolvidos no começo, durante e no final do semestre, você acredita que mapas conceituais são uma boa ferramenta para avaliação?

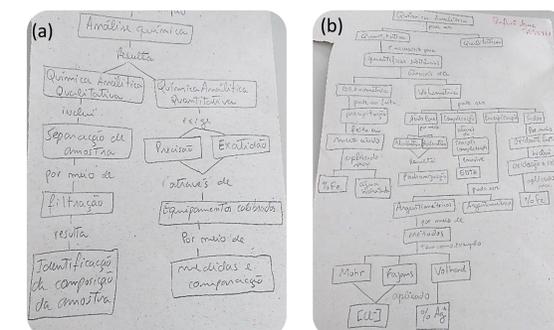


Figura 1. Mapas conceituais sobre o tema Química Analítica Quantitativa feitos por um aluno, em (a) feito no primeiro dia de aula e (b) feito no fim do semestre.

### Referências

- MOREIRA, M. A., *Ciência e Cultura*, Vol. 4, 1980.
- AUSUBEL, D. P., *Psicologia Educacional*, Interamericana, Rio de Janeiro, 1980.

### Agradecimentos



## Utilização da ferramenta computacional Origin® na disciplina de Análise Instrumental III

Disciplina – Análise Instrumental III

Marina Baccarin\*, Éder T. G. Cavalheiro e Marcos Roberto de Vasconcelos Lanza

\*marinabacc@gmail.com



### RESUMO

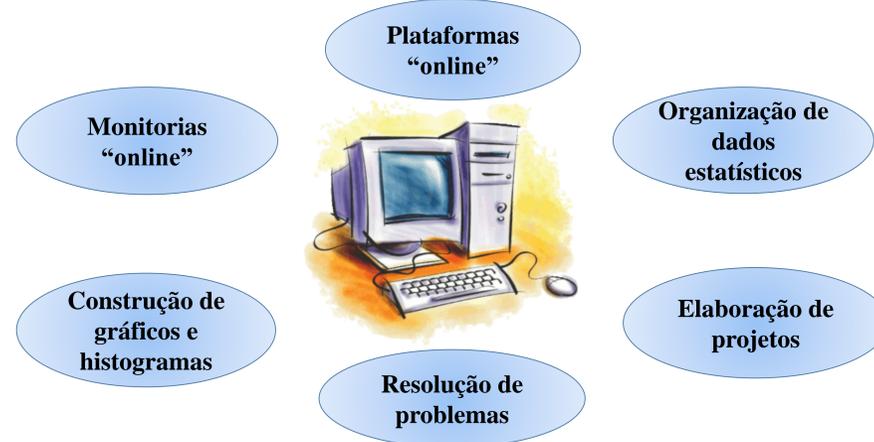
Foi proposto o ensino do uso de ferramenta computacional gráfica, chamada Origin®, para os alunos de graduação. Este software científico de gráficos e análise de dados é utilizado no mundo todo, sendo de extrema utilidade para os alunos na confecção e interpretação de gráficos, histogramas e dados estatísticos. Para isso, a proposta do trabalho, foi dividida em duas etapas:

- 1) Elaboração de uma prática experimental relacionada ao tópico “técnicas voltamétricas”, da ementa da disciplina de Análise Instrumental III;
- 2) Ensinou-se os alunos a tratarem os dados, bem como a construção de gráficos a partir obtidos a partir do experimental proposto, utilizando a ferramenta computacional Origin®.

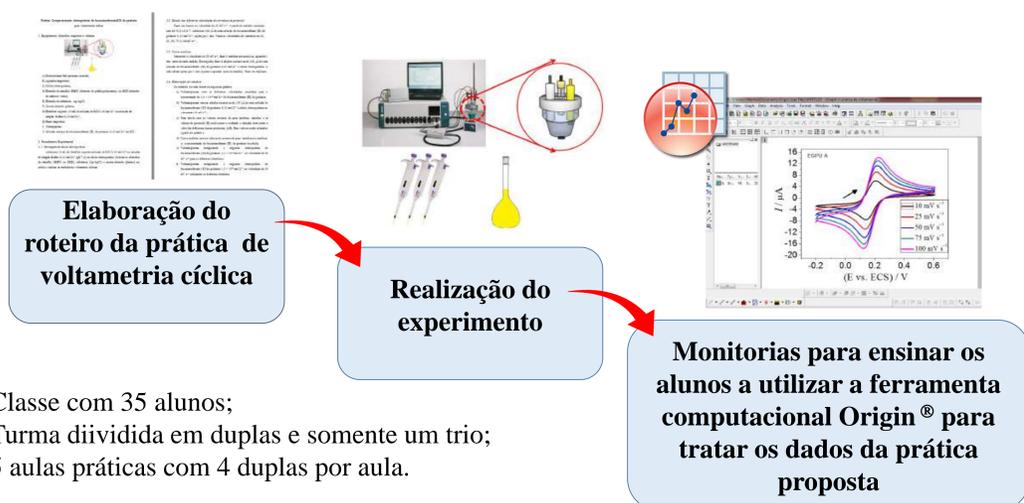
No final do semestre os alunos entregaram relatórios com gráficos referente à prática.

### INTRODUÇÃO

Para muitos autores da área pedagógica a utilização de tecnologias da informação tem se mostrado um processo irreversível e pode auxiliar na formação do ser humano, por meio da exploração de práticas pedagógicas mais recentes [1,2]. Exemplos dessas aplicações são:



### METODOLOGIA



Classe com 35 alunos;  
Turma dividida em duplas e somente um trio;  
5 aulas práticas com 4 duplas por aula.

### RESULTADOS

**Voltametria cíclica:** Técnica em que se aplica um potencial no eletrodo de trabalho em relação a um eletrodo de referência, e mede-se a corrente elétrica originada em um eletrodo auxiliar.

#### Algumas funções computacionais do Origin®

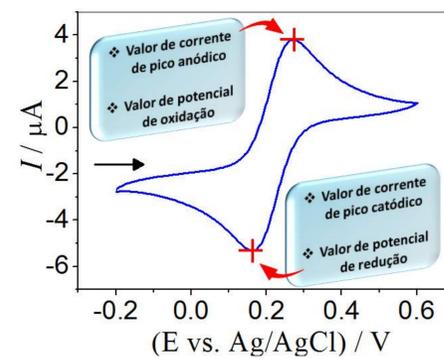
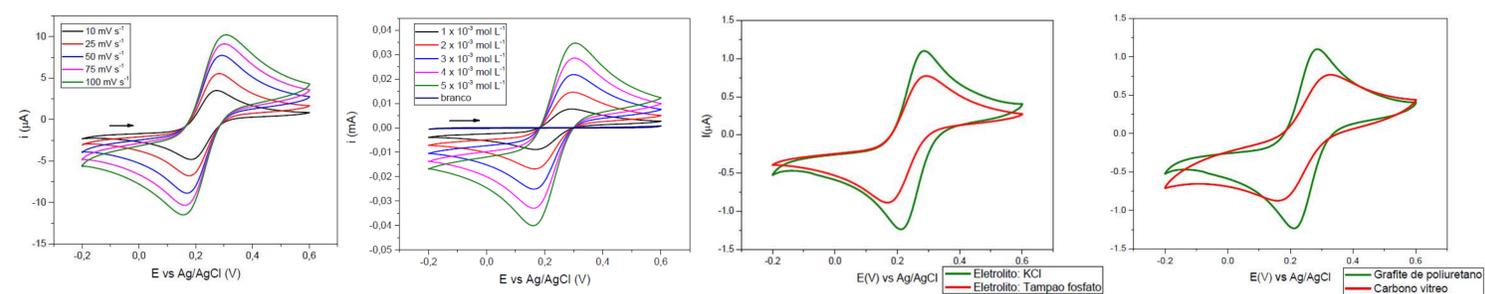


Tabela 1. Dados das correntes de pico de oxidação e redução, dos potenciais de oxidação e redução para cada velocidade de varredura

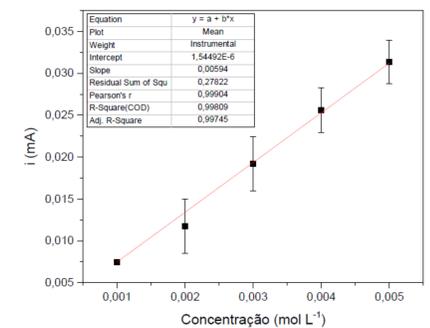
| Velocidade (mV s <sup>-1</sup> ) | I <sub>oxidação</sub> (nA) | I <sub>redução</sub> (nA) | E <sub>oxidação</sub> (V) | E <sub>redução</sub> (V) | ΔE (V) |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------|
| 10                               | 3,5083                     | -4,797                    | 0,2760                    | 0,1828                   | 0,0932 |
| 25                               | 5,5511                     | -6,768                    | 0,2819                    | 0,1768                   | 0,1051 |
| 50                               | 7,7484                     | -8,865                    | 0,2919                    | 0,1689                   | 0,1230 |
| 75                               | 9,1278                     | -10,33                    | 0,3038                    | 0,1629                   | 0,1409 |
| 100                              | 10,220                     | -11,48                    | 0,3077                    | 0,1570                   | 0,1507 |

- ✓ Com base no modo gráfico, pode-se personalizar os atributos do gráfico, como estilo e tamanho da letra da legenda;
- ✓ Permite alterar o X e Y do gráfico, adicionar mais gráficos em uma pasta;
- ✓ Permite obter os valores exatos de x e y em qualquer lugar do gráfico

#### Gráficos feitos pelos alunos, referente à prática de voltametria cíclica



- Aplicações:**
- Caracterização de materiais
  - Estudo de mecanismos de reação
  - Comportamento eletroquímico de determinado analito



- ✓ Cálculo da média e desvio padrão para cada ponto;
- ✓ Obtenção da equação da região linear de resposta.

### CONCLUSÃO

- ✓ O aprendizado de um novo software computacional permitiu aos alunos aplicarem os seus conhecimentos sobre novas tecnologias. A principal vantagem de se elaborar relatórios e tratar os dados científicos em um computador, é poder fazer em qualquer lugar e a qualquer hora.
- ✓ As aulas práticas, juntamente com as monitorias, permitiram uma melhor aproximação, um maior relacionamento entre os alunos e a estagiária, bem como entre os alunos e o professor, o que talvez seria mais difícil de se obter durante as aulas expositivas.

### REFERÊNCIAS

[1] CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede – A era da informação: economia, sociedade e cultura*. Vol. 1. Trad. Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999.  
[2] DRAVES, W. A. *Teaching Online*. River Falls: Learn Books, 2000.

Desenvolvimento de estratégias experimentais e teóricas para articular a aprendizagem de físico-química

Martín Emilio Gonzalez, Joelma Perez

Disciplina: SQF0333 Físico-química: Teoria e prática

Palavras chave: Diagrama de Fluxo, Ferramentas Virtuais, Relatório-artigo.

Introdução

A experimentação é útil como ferramenta para demonstrar de maneira tangível e sucinta os princípios teóricos na disciplina de Físico-química, sendo fundamental a motivação na área de ciências naturais, sempre que estas atividades sejam desenvolvidas de maneira clara e inovadora, para assim motivar a curiosidade do estudante, a qual pode se moldar para criar conhecimento e incentivar ao aluno à reflexão entre prática e teoria [1], assim mesmo, contemplar algumas das habilidades e competências das diretrizes curriculares [2].

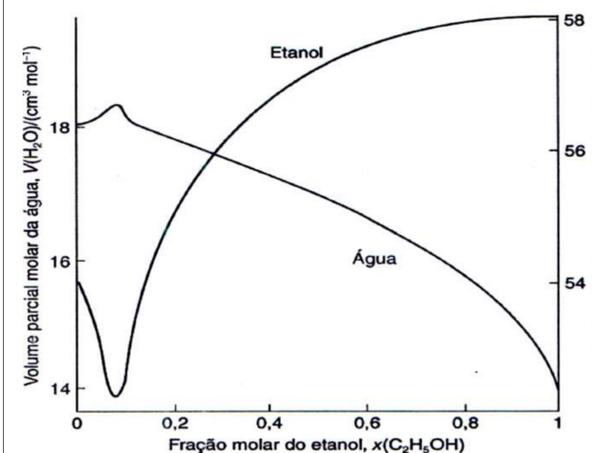
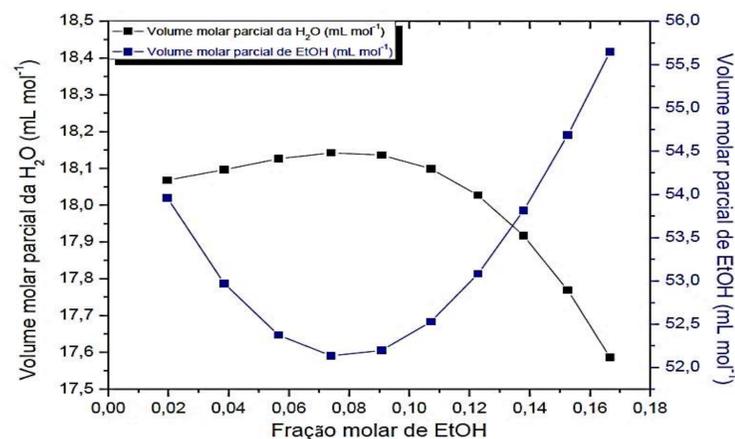
Metodologia

- Pesquisar o tema proposto e elaborar previamente o diagrama de fluxo para facilitar o desenvolvimento da prática;
- Aplicar durante a prática o programa Origin 9.0 ® para o tratamento de dados e conferir os resultados com a literatura;
- Apresentação do relatório tipo artigo, de acordo com os parâmetros que contém o artigo acadêmico.

Resultados

Os alunos de **ciências físicas e biomoleculares** realizaram os desenhos das práticas experimentais mediante digramas de fluxo, cada prática foi realizada segundo o tema, processando os dados de cada prática e utilizando o programa

Gráfico1. Variação dos volumes molares parciais do etanol e H2O, experimental e teórico.

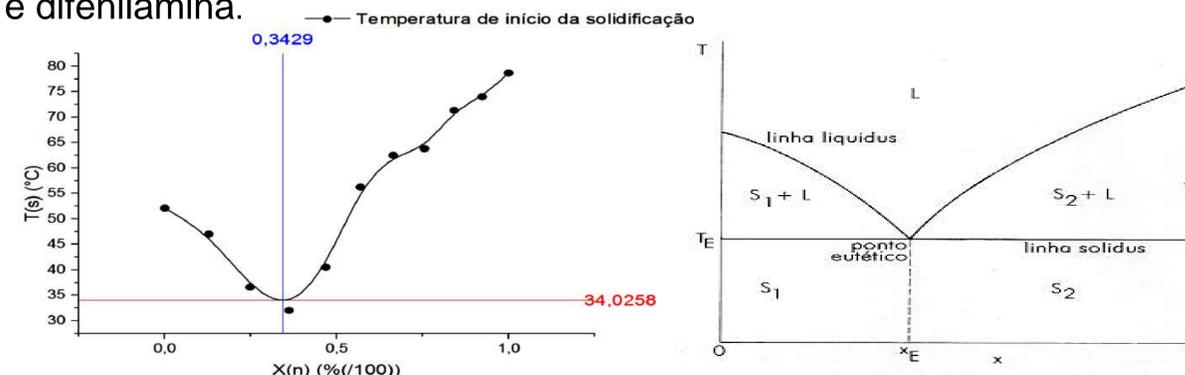


Onde o volume molar vem governado pelas equações:

$$\bar{V}_1 = \frac{1}{n_1} \left[ n_1 \bar{V}_1^0 - m^2 \left( \frac{\partial \phi_v}{\partial m} \right)_{n_1, T, p} \right]$$

$$\bar{V}_2 = \phi_v + m \left( \frac{\partial \phi_v}{\partial m} \right)_{n_1, T, p}$$

Gráfico 2. Diagrama sólido-líquido para um sistema composto de naftaleno e difenilamina.



Obtendo o comportamento para cada componente segundo as equações:

$$\ln X_A = -\frac{\Delta H_{fusA}}{R} \left\{ \frac{1}{T} - \frac{1}{T_A^0} \right\}$$

$$\ln X_B = -\frac{\Delta H_{fusB}}{R} \left\{ \frac{1}{T} - \frac{1}{T_B^0} \right\}$$

Conseguindo como resultado, assimilar os resultados experimentais com o comportamento matemático e teórico das aulas.

Conclusões

A Implementação das estratégias nos experimentos na disciplina de físico-química teórica e experimental permitiu associar, compreender e entender a aplicabilidade de tais conceitos no contexto experimental e sua relação com a teoria envolvida

Referências

1. OLIVEIRA, R. S. O. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências. *Acta Scientiae*, v.12, n. 1, p. 139-156, 2010.
2. BRASIL, Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>>

# O PROCESSO DE APRENDIZAGEM INVESTIGATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA

**Autores:** Patricia Borim, Carlos Roberto Batista Tasso e Benedito dos Santos Lima Neto (Supervisor).

**Disciplina:** Laboratório de Química Inorgânica

**Palavras- Chave:** Teoria da ativação, mapas conceituais, análise investigativa.

## RESUMO

Foram utilizados mapas conceituais e técnicas para motivar os alunos durante aulas experimentais de química inorgânica. Uma atividade extra classe foi preparada com o intuito de apresentar aos alunos dois novos métodos de caracterização de compostos de coordenação. Os mesmos foram sintetizados a partir de diversos metais e ligantes. Estudos cinéticos e de catálise também foram realizados com esses complexos.

## INTRODUÇÃO

Conhecimentos Prévios

Análise Investigativa

Aprendizagem Eficiente

Lei de Yerkes - Dodson

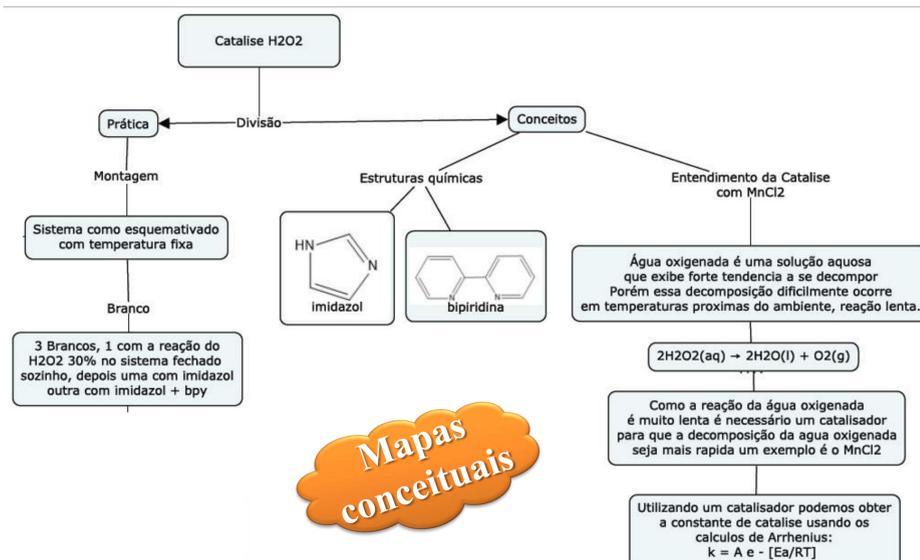
Mínimização de problemas

Motivação e Criatividade

## METODOLOGIA



## RESULTADOS



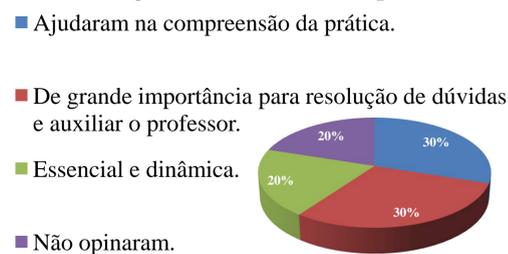
Mapas conceituais

**Aulas no laboratório de ensino e laboratório de pesquisa:**

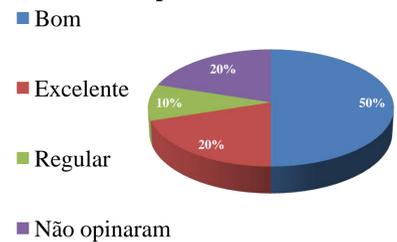


## Resultados dos questionários aplicados:

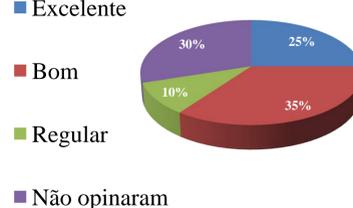
O que você acha da presença dos estagiários PAE na aula de química?



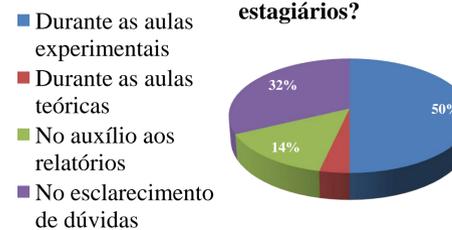
Como você avalia a contribuição dos estagiários em seu aprendizado?



Como você avalia o auxílio aos alunos durante as aulas experimentais?



Em qual momento foi mais importante a presença dos estagiários?



Aluno

Sugestões

1

"Promover mais aulas extra classes com mais tempo, pois direcionam melhor quanto ao que observar".

2

"O estagiário planejar um experimento".

## CONCLUSÃO

- ❖ Foi possível analisar de forma concisa os resultados advindos da aplicação da proposta didática.
- ❖ Os alunos foram capazes de se monitorar durante seus próprios impasses e passaram a realizar um estudo prévio do conteúdo a ser abordado em sala de aula (essa afirmação refere-se aos que aproveitaram as dicas dadas pelo professor e pelos estagiários).
- ❖ Os monitores adquiriram novas habilidades didáticas diante dos imprevistos encontrados durante o estágio PAE.

## REFERÊNCIAS

- NOVAK, J.D. & GOWIN, D.B. (1996). Aprender a Aprender. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1986.  
 MOREIRA, M. A.; Mapas Conceituais como Instrumentos para Promover a Diferenciação Conceitual Progressiva e a Reconciliação Integrativa. Ciência e Cultura, 32, v. 4: 474-479, 1980.  
 Lefrançois, G. R. **Teorias da Aprendizagem**. Editora Cengage Learning, São Paulo - 2013.

# Planejamento e Criação de Resumos Gráficos Como Atividade Multi e Interdisciplinar Para a Disciplina História da Química

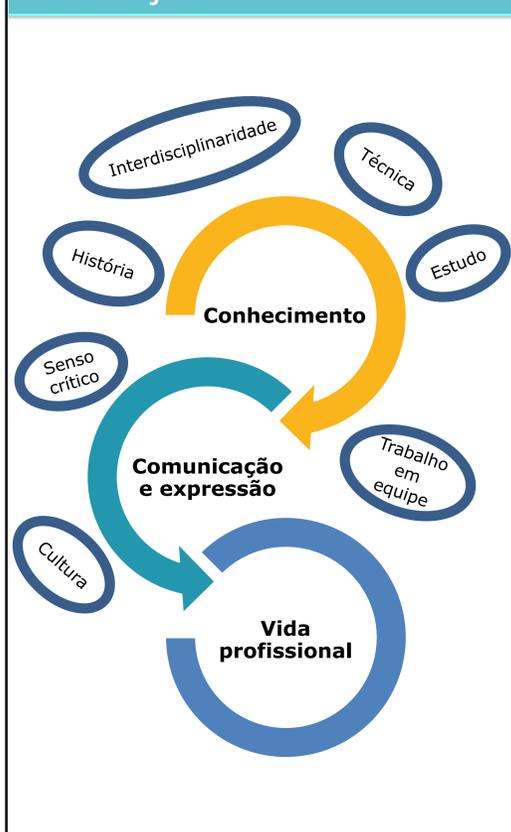
Paulo de Carvalho Dias Mendes; Hamilton Brandão Varela de Albuquerque  
 História da Química

Palavras chave: comunicação visual, resumo gráfico, história da química

## Resumo

Muitos estudantes de ciências exatas realizam seus cursos sem desenvolver suas habilidades de comunicação e expressão. A maioria das disciplinas não são voltadas para esse aspecto da educação e formam indivíduos altamente especializados, mas com dificuldades de comunicação, convivência e trabalho em grupo. Tais competências são muito valorizadas tanto em processos seletivos quanto na vida profissional, sendo importantes para diversas atividades como, por exemplo, o preparo de aulas, apresentações, panfletos, logotipos, perfis sociais, eventos, divulgação de ciência, entre outras. A disciplina de História da Química é, naturalmente, uma oportunidade para desenvolver cultura, senso crítico e capacidade de pesquisa. Com esse estágio, os alunos puderam desenvolver, também, a comunicação e expressão visual relacionando esse aprendizado com os outros aspectos da disciplina. Para tanto, foi realizado o acompanhamento dos alunos no desenvolvimento, em paralelo, de uma monografia escrita, um seminário de apresentação oral e um resumo gráfico referente a um tema livre e contextualizado com a história da química. Resumos gráficos são muito utilizados por periódicos de divulgação científica para descrever em uma única imagem simples, pictórica, direta e eficaz a pesquisa que o artigo científico trata. Para a monografia, os alunos foram incentivados ao estudo cuidadoso de história, fundamentado em fatos concretos e fontes de informações de alta qualidade. Os alunos desenvolveram os resumos gráficos para temas variados com resultados excelentes. Uma pesquisa realizada com a turma mostrou que a atividade foi satisfatória e teve um efeito positivo na disciplina.

## Introdução



## Metodologia

**Monografia:**  
Trabalho escrito – 20 páginas;

**Resumo Gráfico:**  
Representação simples, pictórica e informativa de um tema. Método manual ou computadorizado; representação abstrata ou técnica.

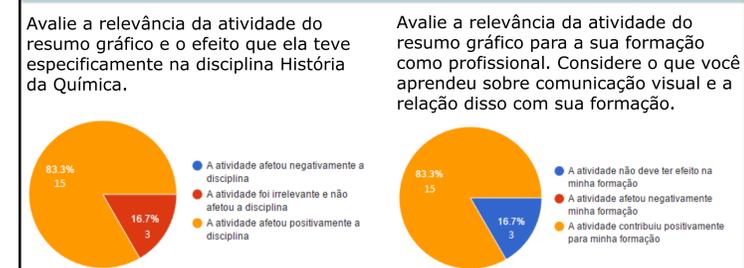
Tema livre contextualizado com história da química para cada dupla de alunos.

Avaliação dos resumos gráficos: coletiva  
 Critérios: adaptação ao tema; originalidade e criatividade; trabalho técnico.

- Instrução**
  - Debate orientado
  - Material explicativo
- Suporte**
  - Grupo *online* do Facebook
  - Atendimento presencial individualizado
- Resultados**
  - Resumos gráficos eficientes
  - Pesquisa e monografias de qualidade

## Resultados

## Pesquisa de Opinião



## Conclusões

- O contato constante com os alunos pelo grupo *online* do Facebook contribuiu muito para o sucesso das atividades;
- Aulas e atividades em que a participação dos alunos é direta e constante enriquecem muito o conhecimento tanto do professor quanto do aluno;
- A valorização da criatividade e liberdade de expressão dos alunos leva a resultados impressionantes;
- A atividade desenvolvida enriquece a disciplina História da Química em comparação com a realização exclusiva de aulas expositivas e trabalhos escritos;

## Referências

Disponível em: <<https://www.elsevier.com/authors/journal-authors/graphical-abstract>> Acesso em 05/2017

ZABALA, A. A Prática Educativa. Editora ArtMed, Porto Alegre, 1998.

AVARGIL, S.; HERSCOVITZ, O.; DORI, Y. J. Challenges in the Transition to Large-scale Reform in Chemical Education, Thinking Skills and Creativity, 10, 189-207, 2013.

CARR, E. H. What is History?, 2 ed. Penguin Books, p. 30, 1987

KLOPFER, L. E. The Teaching of Science and the History of Science, Journal of Research in Science Teaching, v. 6, pp. 87-95, 1969.

## Agradecimentos

- À Universidade de São Paulo pelo financiamento;
- À comissão organizadora do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino;
- A todos os alunos da disciplina.

## Contato

✉ Paulo de Carvalho Dias Mendes  
 e-mail: pauloacdm@gmail.com

## APLICAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS JUNTO DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS PARA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Pedro Ivo Isá Barrenha, Maria Olímpia de Oliveira Rezende (Supervisora)

**Disciplina:** SQM0443 – Recurso Solo: Propriedades e Usos

**Palavras-chave:** mapas conceituais, aprendizagem significativa, PCA

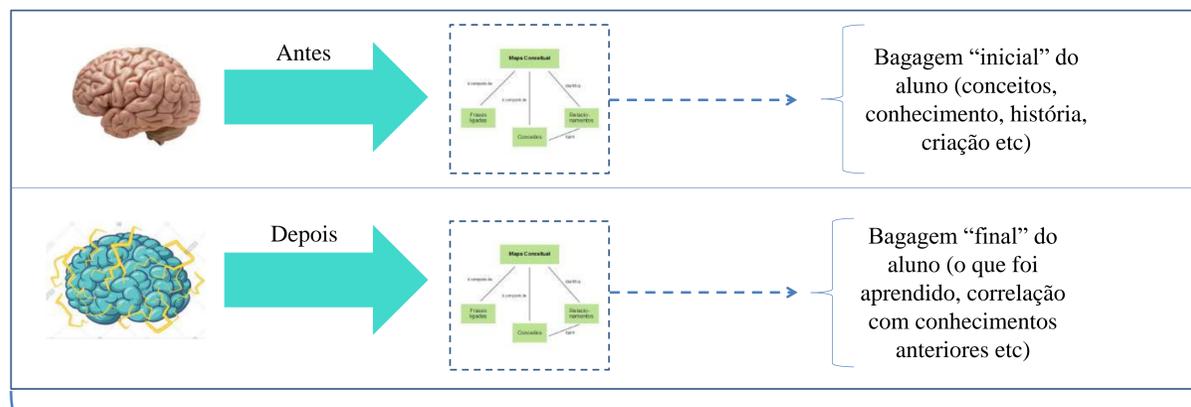
### RESUMO

Mapas conceituais são ferramentas bastante utilizadas dentro da aprendizagem significativa, sendo uma representação gráfica de um conjunto de conceitos conectados por uma palavra ou frase de ligação, de modo a evidenciar a correlação entre tais conceitos. A construção simples e intuitiva desses mapas permite ao aluno também correlacionar o conhecimento já existente a novos conhecimentos a serem adquiridos. Este projeto teve como objetivo a aplicação de dois mapas conceituais em uma sala de aula, de modo a observar tanto o conhecimento prévio quanto o conhecimento adquirido pelo estudante após a discussão de um tópico de ensino. A disciplina de Recurso Solo: Propriedades e Usos foi escolhida para esse projeto justamente por apresentar uma grande interdisciplinaridade em sua ementa, englobando conceitos de química analítica, ambiental, microbiologia dentre outros. Após a aplicação da atividade, realizou-se um breve tratamento estatístico clássico entre o mapa inicial e o mapa final, afim de inferir diferenças quantitativas nos conceitos fixados pelos estudantes após a discussão do tópico selecionado para o trabalho. Foi feita uma tentativa de aprofundar essa análise estatística utilizando ferramentas multivariadas de análise (PCA), com o intuito de avaliar se há um padrão de distribuição entre os estudantes e o conhecimento assimilado pelos mesmos. Os resultados mostraram que, em média, a quantidade de conceitos fixada por aluno praticamente dobrou em todas as áreas (caracterização do solo, química, física, biologia, etc). Porém, a aplicação da análise por PCA não apresentou resultados conclusivos, já que o número reduzido de alunos participantes não gerou um padrão de dispersão significativo para esse tipo de análise.

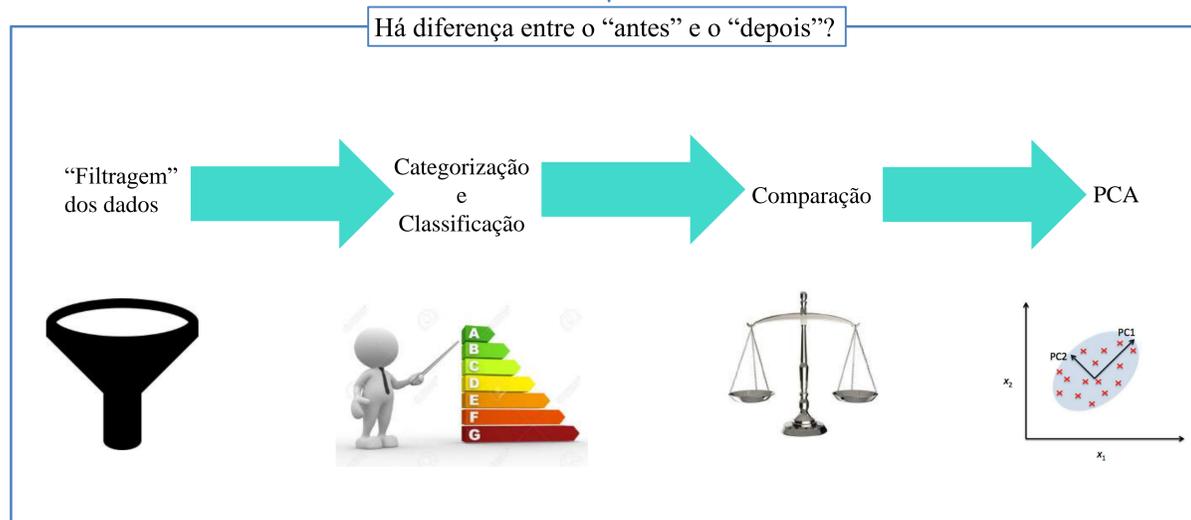
### INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

De acordo com as teorias de ensino de Ausubel et al (1980)<sup>1</sup>, a aprendizagem não se limita à transferência de conhecimento entre professor e aluno. Mais do que simplesmente transmitir e conferir significado ao conhecimento, necessita-se também correlacioná-lo a outros contemplados anteriormente, permitindo ao aluno aplicar o que foi aprendido em situações além da sala de aula. É neste contexto de correlação entre conhecimentos prévios e posteriores que entra o conceito de *aprendizagem significativa*: uma maneira de conciliar a “bagagem” de conhecimentos anteriores dos alunos com os novos conceitos aprendidos em sala de aula. Uma ferramenta bastante comum e que permite a interação entre os conhecimentos novo e já existente é a construção de mapas conceituais. Mapa conceitual é uma ferramenta desenvolvida por Joseph Novak (1990), baseando-se na teoria da aprendizagem significativa. Trata-se de uma representação gráfica de um conjunto de conceitos que, de alguma forma, apresentam uma ligação e/ou interação evidente<sup>2</sup>. Esses conceitos são conectados por uma frase de ligação (ou proposição), de forma a caracterizar a relação entre tais conceitos. O objetivo deste projeto foi a aplicação de mapas conceituais a estudantes da disciplina SQM0443-Recurso Solo: Propriedades e Usos e utilizar os dados obtidos para a construção de uma matriz de dados analisada por PCA. Com isso, seria possível obter uma avaliação geral da assimilação dos conceitos passados em aula pelos estudantes da disciplina em questão. Com esse projeto, poder-se-ia não apenas direcionar os alunos no sentido da aprendizagem significativa, mas também localizar e sanar questões relativas ao conteúdo da disciplina.

### METODOLOGIA



Há diferença entre o “antes” e o “depois”?



### RESULTADOS

Tabela 1: principais conceitos abordados pelos alunos antes do curso

|                        | A         | B         | C        | D         | E         | F        | G        | Total     | Média        |
|------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|--------------|
| Caracterização do solo | 7         | 2         | 3        | 2         | 6         | 1        | 1        | 22        | 3,14         |
| "Conceitos Químicos"   | 0         | 1         | 0        | 3         | 2         | 1        | 1        | 8         | 1,14         |
| "Conceitos Físicos"    | 1         | 1         | 0        | 1         | 0         | 0        | 1        | 4         | 0,57         |
| "Conceitos Biológicos" | 2         | 0         | 0        | 2         | 1         | 0        | 0        | 5         | 0,71         |
| Técnicas               | 4         | 2         | 1        | 2         | 3         | 5        | 1        | 18        | 2,57         |
| Aspectos Econômicos    | 3         | 2         | 2        | 3         | 1         | 0        | 1        | 12        | 1,71         |
| Aspectos ambientais    | 4         | 4         | 0        | 4         | 3         | 0        | 4        | 19        | 2,71         |
| <b>Total por aluno</b> | <b>21</b> | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>17</b> | <b>16</b> | <b>7</b> | <b>9</b> | <b>88</b> | <b>12,57</b> |

Tabela 2: principais conceitos abordados pelos alunos após o curso

|                        | A         | B         | C        | D         | E         | Total      | Média       |
|------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| Caracterização do solo | 16        | 1         | 3        | 4         | 15        | 39         | 7,8         |
| "Conceitos Químicos"   | 3         | 0         | 0        | 4         | 4         | 11         | 2,2         |
| "Conceitos Físicos"    | 3         | 3         | 0        | 1         | 1         | 8          | 1,6         |
| "Conceitos Biológicos" | 1         | 0         | 0        | 2         | 7         | 10         | 2           |
| Técnicas               | 11        | 8         | 2        | 4         | 9         | 34         | 6,8         |
| Aspectos Econômicos    | 7         | 1         | 3        | 2         | 7         | 20         | 4           |
| Aspectos ambientais    | 4         | 4         | 1        | 3         | 10        | 22         | 4,4         |
| <b>Total por aluno</b> | <b>45</b> | <b>17</b> | <b>9</b> | <b>20</b> | <b>53</b> | <b>144</b> | <b>28,8</b> |

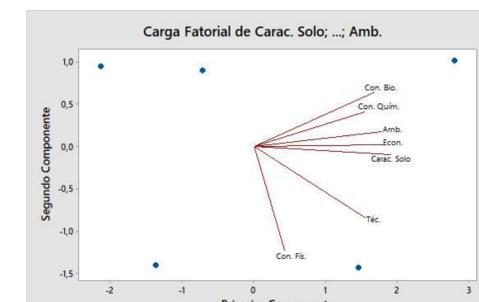
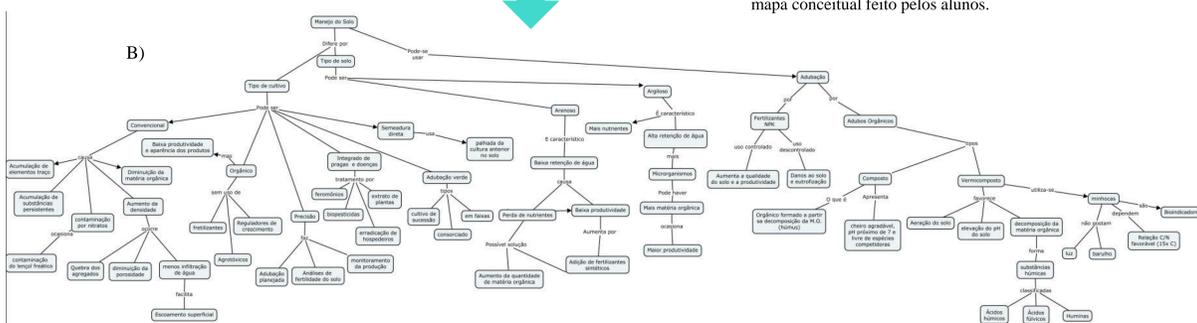
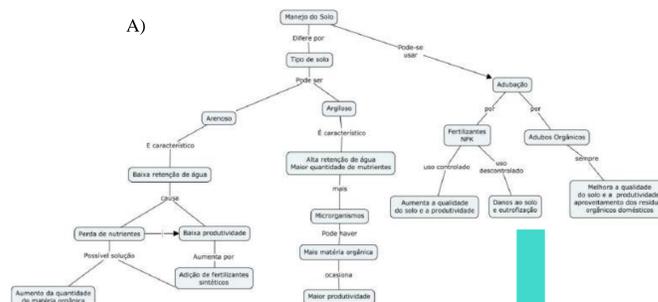


Figura 2: PCA realizada a partir dos dados obtidos pelo segundo mapa conceitual feito pelos alunos.

Figuras 1 a) Mapa conceitual “pré-disciplina” e b) Mapa conceitual “pós-disciplina” do aluno “E” (reprodução autorizada pelo aluno)

### CONCLUSÕES

Os mapas conceituais mostraram-se ferramentas bastante eficazes quando a intenção é inferir sobre o desenvolvimento e aprendizagem do aluno. O mesmo oferece liberdade para que o estudante apresente seus conhecimentos de uma maneira muito mais “aberta” e dinâmica do que uma prova dissertativa, por exemplo. Entretanto, vale deixar claro que a ideia deste projeto não é propor mapas conceituais como uma ferramenta de avaliação. Os resultados obtidos são bastante subjetivos e sujeitos a diferentes interpretações, o que dificultaria a atribuição de uma nota para o aluno. Fica também a sugestão de realizar as ideias deste projeto em uma turma mais numerosa, de modo a possibilitar um tratamento estatístico mais apurado e até mesmo a tentativa de avaliar se alunos apresentam diferentes tendências de “absorção” de conceitos considerando suas “bagagens” passadas.

### REFERÊNCIAS

1 – AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Tradução: Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1980.  
 2 – NOVAK, J. *Concept mapping: a useful tool for Science education*. Journal of Research in Science Teaching, 27 (10), p. 937-949, (1990).

## PÔSTER 1A - ESTAGIÁRIO: ANDREA DE LACERDA BUKZEM

**Avaliador:** Prof. Dr. Antonio Carlos Bender Burtoloso

**Título:** DEBATES: DESPERTANDO O INTERESSE DA QUÍMICA ORGÂNICA NOS ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**Resumo:** Alunos dos cursos de Engenharia, como a Engenharia Ambiental, costumam considerar as disciplinas de Química desinteressantes e difíceis. Muitas vezes, como tais disciplinas não são pré-requisitos para outras disciplinas da matriz curricular, consideradas mais importantes pelos estudantes, estes acabam cursando essas disciplinas no final do curso e sem muita motivação. Como forma de despertar o interesse dos alunos da Engenharia Ambiental pela Química Orgânica, foram promovidos debates em sala de aula sobre temas que correlacionem as duas áreas de conhecimento. Ao todo, 4 debates foram realizados, sobre os temas "Crédito de Carbono", "Sabões e Detergentes", "Agrotóxicos" e "Bifenilas Policloradas". Para isso, textos foram pré-selecionados pela monitora e professor e entregues aos alunos como textos-base para preparação do evento. Ao final de cada debate, foi disponibilizado um QR Code que direcionou os alunos à um questionário online, desenvolvido na plataforma Google Forms, em que os alunos responderam perguntas sobre seu preparo e participação no debate, a qualidade dos textos-base, o andamento do debate e se gostariam se houvessem outros debates em datas posteriores. Ao final das avaliações dos debates, foram criados gráficos com as respostas dos alunos sobre o andamento dos debates e possível continuação da proposta. Em todos os questionários os alunos acharam os temas adequados, que o debate foi bem conduzido, que aprenderam entre "suficiente" e "muito" em cada tema, além de quererem novos debates, dentre outros pontos avaliados. Foram aplicadas provas facultativas sobre os temas dos debates, havendo grande adesão dos alunos. As provas foram corrigidas pela monitora e posteriormente revisadas pelo professor. Atividades complementares do estágio PAE realizadas pelo monitor foram aulas de monitoria para correção de listas de exercícios, participação nas aulas além de auxílio na aplicação das provas.

**Avaliação:** (vide verso)

Trabalho muito bem APRESENTADO, tanto no RELATÓRIO COMO NO PÔSTER. A ALUNA MOSTROU SEGURANÇA NA APRESENTAÇÃO E DOMÍNIO SOBRE O TRABALHO REALIZADO. O PROJETO PEDAGÓGICO FOI PERFEITO E

MUITO INTERESSANTE PARA DESPERTAR  
O INTERESSE DOS ALUNOS DE ENGENHARIA  
AMBIENTAL PELA QUÍMICA ORGÂNICA.  
FALTOU UMA MAIOR CORRELAÇÃO DA  
ATIVIDADE REALIZADA COM O CONTEÚDO  
DA EMENTA.

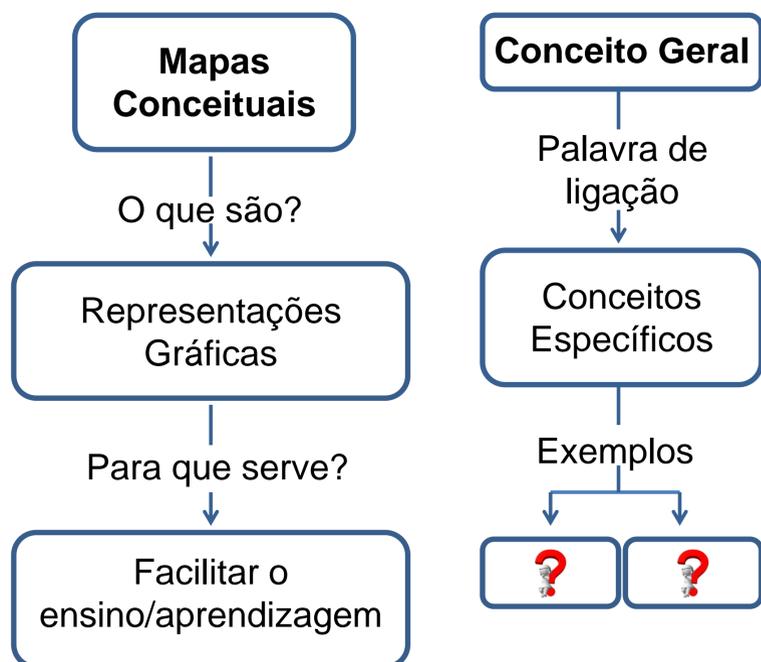
# Uso de mapas conceituais como ferramenta de ensino/aprendizagem na disciplina de “Análises Quantitativas: Prática (SQM0411)”

Rafaely Ximenes de Sousa Furtado

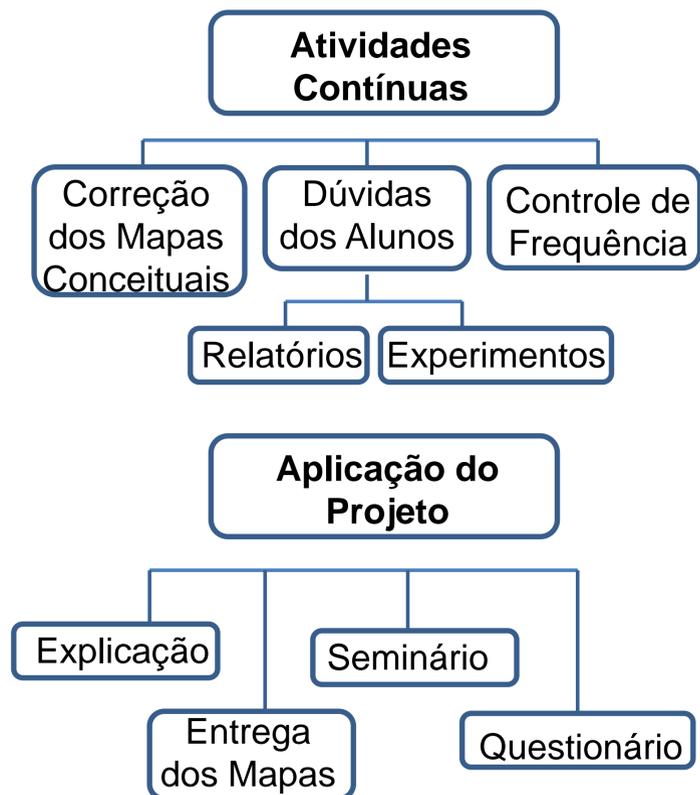
Supervisora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Maria de Guzzi Plepis

Palavras-chave: Ferramenta didática; Mapas conceituais; Análises quantitativas: Prática.

## Introdução



## Metodologia



Universidade de São Paulo  
Instituto de Química de São Carlos  
Mapas Conceituais: Análises Quantitativas (Prática, SQM 0411)  
11 de maio de 2017

Disciplinária: \_\_\_\_\_

Q1) A dupla apresenta domínio técnico sobre o conteúdo (mapas conceituais)?  
 1  2  3  4  5

Q2) A dupla apresenta domínio técnico sobre o conteúdo (ligar pelo (1) massa(1) elaborado(s) no decorrer da disciplina e que fu(feram mostrada(s) na apresentação).  
 1  2  3  4  5

Q3) Qualidade da apresentação:  
 1  2  3  4  5

Q4) Do seu ponto de vista, a dupla compreendeu o objetivo do uso de mapas conceituais na disciplina de análises quantitativas (prática)?  
 sim  não

1- Ruim 2- Regular 3- Bom 4- Muito Bom 5- Excelente

Universidade de São Paulo  
Instituto de Química de São Carlos  
Mapas Conceituais: Análises Quantitativas (Prática, SQM 0411)  
Avaliação do estágio

Avaliador: \_\_\_\_\_

Q1) Antes desta disciplina, você já havia usado mapas conceituais alguma vez?  
 sim  não

Q2) Você considera os mapas conceituais como uma ferramenta útil no processo de aprendizagem?  
 sim  não

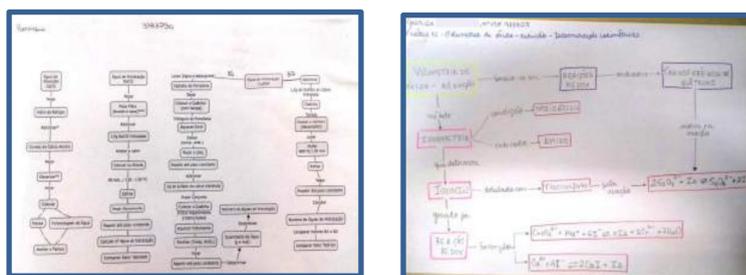
Q3) Você considera que o uso de mapas conceituais nesta disciplina foi útil da forma como foi proposta?  
 sim  não

Q4) Você pretende usar mapas conceituais para auxiliar(s) no estudo de outras disciplinas?  
 sim  não

Deixe aqui suas observações:

## Resultados

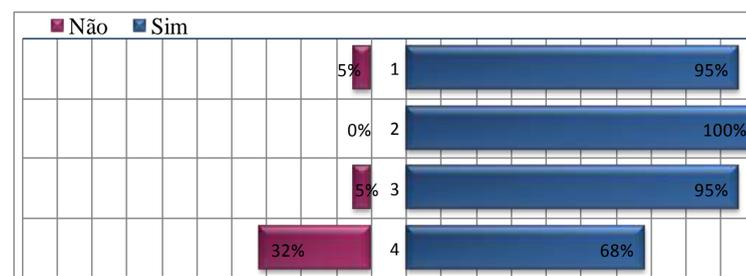
Mapas Elaborado pelos Alunos:



Seminário Apresentado pelos Alunos:



Resultado Questionário:



Outras Atividades::



## Conclusão

✓.O uso semanal de mapas conceituais contribuiu para que os alunos compreendessem o objetivo do experimento.

## Referências

MOREIRA, M.A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. 2012. Acesso em 5 de Nov. de 2016

# O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NA DISCIPLINA DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA ORGÂNICA II

**Autores:** Samuel Filipe Cardoso de Paula<sup>a</sup> e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Cristina Schmitt Cavalheiro<sup>b</sup>

**Disciplina:** Laboratório de Química Orgânica II (SQF0328)

**Palavras Chaves:** Mapa Conceitual, Aprendizagem Significativa, Química Orgânica

## RESUMO

Este trabalho apresenta o uso de mapas conceituais confeccionados por discentes do Bacharelado em Química da USP – Campus São Carlos ao longo da disciplina de Laboratório de Química Orgânica II no primeiro semestre de 2017. Foram confeccionados 74 mapas e por meio deles foram analisados como que os alunos conseguem organizar e sistematizar os conceitos inerentes ao aprendizado da disciplina.

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que em Química Orgânica a quantidade de conceitos e informações necessários para serem fixados é muito extensa. Uma maneira de contornar essa dificuldade é a utilização de mapas conceituais que são diagramas bidimensionais que indicam relações entre conceitos de forma hierárquica, refletindo a organização conceitual de um determinado saber, evidenciando como que um indivíduo estrutura e fixa o conhecimento<sup>1</sup>, de modo que sua confecção pode ser usada como forma de memorização.

Dessa forma, decidiu-se empregar essa ferramenta junto a discentes do Bacharelado em Química da USP campus São Carlos, cursantes da disciplina de Laboratório de Química Orgânica II, visando que os alunos tivessem uma aprendizagem significativa, relembressem os conceitos e informações obtidas nas disciplinas teóricas de Química Orgânica e inerentes às atividades práticas desenvolvidas na disciplina.

## METODOLOGIA

O emprego de mapas conceituais na disciplina se deu nos seguintes passos:

- 1) Aula expositiva-dialogada ministrada pelo estagiário PAE aos alunos da disciplina no primeiro encontro que se deu no início da disciplina. A teoria recorrente à confecção de mapas conceituais, bem como diretrizes de como fazê-los foram os temas desta aula introdutória
- 2) Execução, pelos alunos, de um exercício extra-classe sobre confecção de mapas conceituais utilizando um texto sobre íons orgânicos. O objetivo foi fazer com que os estudantes se familiarizassem com a confecção de mapas conceituais.
- 3) Confeção de mapas conceituais pelos estudantes ao longo da disciplina. Os alunos deveriam entregar os mapas conceituais confeccionados antes de cada atividade prática ser executada.
- 4) Avaliação continuada, pelo estagiário, da confecção dos mapas pelos alunos. Nos encontros subsequentes os alunos recebiam de volta os mapas confeccionados com as devidas correções e observações feitas pelos estagiário.

## RESULTADOS

Foram confeccionados 74 mapas ao longo da disciplina. A tabela 1 apresenta os principais problemas apresentados na confecção dos mapas.

**Tabela 1:** Percentuais dos principais problemas apresentados na confecção de mapas conceituais por alunos da disciplina de Laboratório de Química Orgânica II – USP Campus São Carlos.

| Problemas encontrados                           | % de mapas com problemas relativos aos itens avaliados |
|---|--|
| Sequência lógica e hierarquização dos conceitos | 23,0   |
| Frases formadas nos mapas                       | 14,9   |
| Formulação de frases de ligação                 | 18,9   |
| Aglutinação dos conceitos                       | 12,2   |
| Exploração dos conceitos                        | 13,5   |
| Formulação dos conceitos                        | 9,4  |

Foi observado que a confecção dos mapas foi sendo aprimorada ao longo do semestre, mediante as observações feitas pelo estagiário, bem como a variedade de mapas confeccionados para um determinado tema. Isso evidenciou as diferentes formas com que os estudantes fixam e estruturam conceitos em uma determinada disciplina<sup>2</sup>.

## CONCLUSÃO

A atividade permitiu com que os alunos utilizassem os mapas conceituais como ferramenta para fixarem e relembrar os conceitos inerentes a Química Orgânica. Para confecção dos mapas, os alunos tiveram que recorrer a literatura para extrair os conceitos envolvidos com o tema a ser trabalhado em atividade prática, dando a eles oportunidade de ter uma aprendizagem significativa, ao invés de uma aprendizagem mecânica. No impacto da formação docente, foi possível ver as diferentes formas de assimilar conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- 1- MOREIRA, M.A. **Mapas Conceituais e Diagramas V**, UFRGS, 2006
- 2- LEITE, I.S. et.al **Lat. Am. J. Phys. Educ.** v.5, n.3, 2011, p. 570-586.

# ATIVIDADE DIDÁTICA PAUTADA NA COMPREENSÃO TEXTUAL EM DISCIPLINA DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Patrícia F. de O. Cabral, Salete L. Queiroz

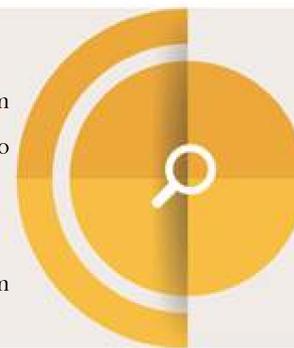
*Disciplina: Comunicação e Expressão em Linguagem Científica I (SQF0320)*

Palavras-chave: comunicação científica, leitura, compreensão textual

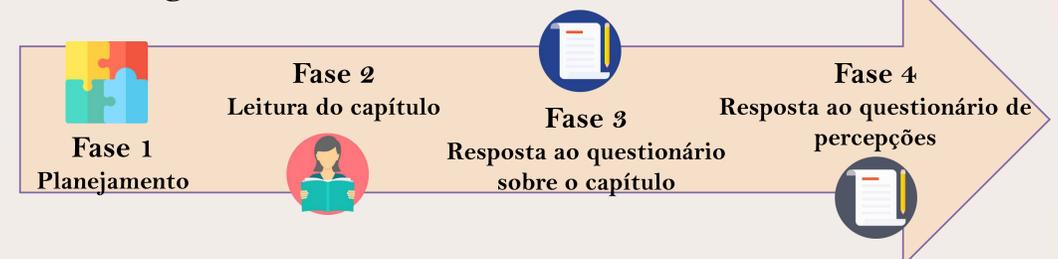


## Introdução

- ✓ Disciplina: desenvolvimento das capacidades de leitura e escrita em linguagem científica: diversas estruturas dos documentos científicos e ética na produção científica
- ✓ Leitura do capítulo do livro “Vida de Laboratório” (Bruno Latour)<sup>1</sup>
- ✓ **Questão norteadora:** Como se dá a compreensão textual de graduandos em química a partir da leitura de um texto acerca do trabalho científico?



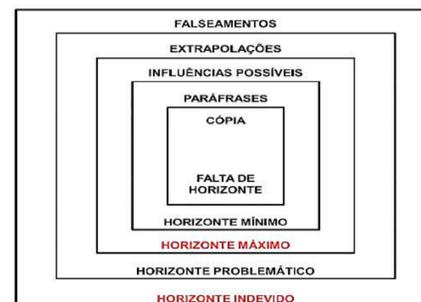
## Metodologia



## Resultados e Discussão

Questões 1 e 3  
Horizonte máximo

Questões 2 e 4  
Horizonte indevido



Horizontes de compreensão<sup>2</sup>



Percepções dos estudantes



## Formação docente

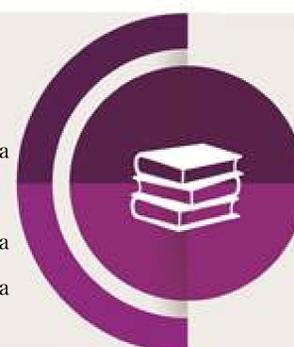
Concepção ecológica<sup>3</sup>

- ✓ Dimensão profissional
- ✓ Dimensão pessoal
- ✓ Dimensão organizacional



## Conclusão

- ✓ Aproximação da estagiária ao trabalho docente
- ✓ Contribuição para o desenvolvimento da leitura e do conhecimento sobre a cultura científica
- ✓ Compreensão do texto poderia apresentar melhores índices, reiterando a necessidade do oferecimento de mais oportunidades como essa para aprimorar a formação dos graduandos



## Referências Bibliográficas

- <sup>1</sup> LATOUR, B. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. 311 p.
- <sup>2</sup> MARCUSCHI, L. A. Produção textual, análise de gêneros e compreensão. São Paulo: Parábola Editorial, 2008. 296 p.
- <sup>3</sup> ALMEIDA, M. I.; PIMENTA, S. G. Pedagogia universitária – valorizando o ensino e a docência na universidade. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 27, n. 2, p. 7-31, 2014.
- [www.freepik.com](http://www.freepik.com). Acesso: jun. 2017.