

## Desenvolvimento de curso preparatório para complementação de ensino em disciplinas tecnológicas

\*Bruna N. Coelho (IC)<sup>12</sup>, Victor H. J. M. dos Santos (IC)<sup>12</sup>, Vinícius G. Maciel (PG)<sup>13</sup>, Wagner Menezes (PQ)<sup>1</sup>, Marcus Seferin (PQ)<sup>1</sup>

\* *brunancoelho@gmail.com*

<sup>1</sup> Faculdade de Química – PUCRS (FAQUI),<sup>2</sup> Programa de Educação Tutorial (PET-Química),<sup>3</sup> Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia dos Materiais da PUCRS

*Palavras-Chave: Ensino de química, curso preparatório, pesquisa participante*

**Área Temática:** Ensino e Aprendizagem - EAP

**Resumo:** É durante a transição do ciclo básico de disciplinas, para as que compõem o ciclo profissionalizante, que boa parte dos estudantes da área de ciências exatas encontram dificuldades, principalmente creditados a mudanças de abordagem propostas pelos professores e materiais didáticos. A partir dessa observação, propôs-se realizar a criação de um curso preparatório para a disciplina de Balanço de Massa e Energia, que apresenta elevados índices de reprovação e evasão. O método utilizado foi o de pesquisa participante, onde desde o professor até o aluno foram fundamentais para a definição das estratégias e recursos utilizados. O desenvolvimento de materiais didáticos próprios, apresentação utilizando de recurso multimídia e um método de orientação de cálculo, são alguns dos resultados obtidos, sendo o curso, bem como sua estrutura, bem avaliados pelos alunos e demais envolvidos no seu desenvolvimento.

### 1. Introdução

Dentro do ensino de disciplinas da área de exatas existe sempre uma grande dificuldade de respeitar o ritmo de aprendizagem de cada um dos estudantes de uma mesma turma. Cabe ao professor preocupar-se por acompanhar o aprendizado dos alunos ao invés de focar no conteúdo que deve ser ensinado, sendo a aprendizagem resultado da relação aluno-professor (SANTOS, 2001).

Observa-se no ensino em nível de graduação, uma grande dificuldade de adaptação dos alunos durante a transição do ciclo básico de disciplinas para a área específica do curso, especialmente em cursos de natureza tecnológica.

Uma parcela nessa dificuldade de transição reside sobre os métodos de ensino adotados e principalmente pela mudança na forma como os conteúdos são apresentados, muito mais formais, objetivos e com exemplos que aproximam os alunos das práticas de sua profissão, em detrimento aos fenômenos do cotidiano do aluno.

Portanto, criticar e se necessário realizar adaptações, torna-se uma prática educacional necessária para otimização da aprendizagem (BEYER, 2009).

#### 1.2. Justificativa

O grupo PET-Química da PUCRS se propôs a desenvolver um auxílio para a disciplina de Balanço de Massa e Energia na Indústria Química, que possui elevados

índices de reprovação e evasão e que esta situada dentro da estrutura curricular do curso de maneira a ser pré-requisito para as disciplinas do ciclo profissionalizante específico.

Através de discussão interna do grupo, chegou-se a uma proposta de ação com cunho preparatório para o público da faculdade, através da criação de uma atividade na forma de curso.

## **2. Objetivos**

Como objetivo principal definiu-se o desenvolvimento do curso preparatório para a disciplina de Balanço de Massa e Energia, a fim de auxiliar a diminuição do elevado índice de reprovação e diminuir o grau de evasão observado semestralmente nos últimos anos.

Como outros objetivos, destacam-se o aperfeiçoamento dos bolsistas envolvidos para melhorar seus aspectos cognitivos, postura diante de público e desenvolvimento de materiais e métodos alternativos para as finalidades definidas.

## **3. Materiais e Métodos**

O método utilizado para o desenvolvimento do curso foi o de pesquisa participante, adaptada ao caso, descrito por Le Boterf (1999) onde: primeiro definiram-se as estratégias e sujeitos da pesquisa; segundo, efetuou-se um estudo preliminar e provisório, onde se buscaram as primeiras percepções dos sujeitos da pesquisa; terceiro, ocorreu a análise crítica dos problemas considerados prioritários, em que se propôs o livre diálogo entre todas as partes envolvidas na pesquisa; quarto, realizou-se a programação e execução de um plano de ação, fase em que se buscou atender às demandas levantadas inicialmente a partir da estratégia traçada.

A partir da aplicação dos métodos descritos acima se obteve a seguintes definições respectivas a cada segmento:

A população envolvida na pesquisa foram alunos que recentemente haviam cursado a disciplina, inclusão do professor da mesma, conforme defendido por Beyer (2009), para que pudesse contribuir com sua experiência, conhecimento e percepção da sala de aula, alunos do grupo PET e mestrandos da universidade que tivessem apresentado elevado coeficiente de rendimento na disciplina e que tenham pesquisas relacionadas ao tema.

Realizou-se o levantamento das percepções dos sujeitos da pesquisa acerca do que deveria constar no curso desenvolvido, para que o mesmo suprisse as necessidades listadas.

A partir do diálogo entre os sujeitos da pesquisa, pautados no tempo e estrutura que havia disponível, foram definidos pontos prioritários a serem tratados no curso.

Por último, realizou-se a definição do cronograma de trabalho bem como o uso dos seguintes recursos: apresentação utilizando de recurso multimídia,



**33º EDEQ**

Movimentos Curriculares  
da Educação Química:  
o Permanente e o Transitório



desenvolvimento de material didático alternativo e uso experimental de quadro interativo. Como métodos utilizados ficou definido pelo trabalho em grupo, uso de resolução de exercício por diversos métodos e criação de um método de resolução orientada de exercícios.

### **3.1. Descrição dos métodos utilizados para estruturação do curso**

Além da utilização da pesquisa participante como base para o desenvolvimento do curso preparatório o mesmo também foi utilizado em conjunto com os demais métodos aplicados com fins específicos de desenvolver materiais e recursos educativos.

#### **3.1.1. Material didático**

O livro didático continua sendo o material didático mais utilizado no século XXI, mesmo que a educação tenha a sua disposição uma grande variedade de recursos para seu exercício, devido ao avanço e popularização dos meios tecnológicos (CARNEIRO, 2005).

A partir do conhecimento do material curricular adotado, o professor pode tomar melhores decisões quanto à maneira como irá conduzir suas aulas e recursos que poderão ser empregados (BROWN, 2009).

O material didático desenvolvido foi proposto pra ser dividido em três módulos: o primeiro, compõe a parte introdutória e é reservada à revisão de todas as competências julgadas pela população da pesquisa como essenciais para melhor compreensão do conteúdo ministrado. O segundo é composto pela abordagem dos princípios dos cálculos e operações da disciplina e o terceiro é reservado aos casos mais complexos e aplicação das competências listadas anteriormente.

Cada módulo foi organizado da seguinte forma: explanação teórica, exercício resolvido e exercícios propostos, sendo que parte desses exercícios foram de confecção própria, seguindo o modelo de exercícios operatório, que são aqueles que visam orientar o raciocínio do estudante e tem o mérito de romper a necessidade de memorização e incentivar a capacidade de estabelecer relações pautadas em fatos, fenômenos e ideias (RONCA & TERZI, 1995) e parte são exemplos retirado de livros referências da disciplina.

#### **3.1.2. Método Orientação de Cálculo**

Observado pelos sujeitos da pesquisa que uma de suas maiores dificuldade era a interpretação dos problemas propostos na disciplina, especialmente em provas, procurou-se, então, encontrar formas de facilitar essa interpretação.

Como consequência, propôs-se a elaboração de um método visando a condução de raciocínio de maneira a facilitar a visualização dos exercícios retirados

de livros didáticos, tornando-os o mais próximo o possível das características de um exercício operatório.

Esse método nada mais seria do que um roteiro a ser seguido de maneira a orientar a sequência de ações, cálculos e operações a serem realizados para resolução de “qualquer” problema que pudesse ser proposto.

### **3.1.3. Apresentação com recurso audiovisual**

O aprendizado por meio multimídia ocorre quando o aluno passa a realizar a construção mental de palavras, imagens e animações que lhes são projetadas, de maneira que a utilização bem aplicada desses recursos favorecem uma compreensão mais profunda do que lhes é apresentado do que pelos métodos tradicionais (MEYER, 2003).

A apresentação com recurso audiovisual foi realizado sobre a plataforma do *Software Microsoft Office Power Point*<sup>®</sup> e se trata de um recurso que ao mesmo tempo em que é uma síntese do material didático desenvolvido é também um complemento ao mesmo, com exemplos pontuais e ênfase em fenômenos naturais do cotidiano e outras práticas simples do exercício da química em laboratório, como preparo de soluções.

### **3.1.4. Aplicação de quadro inteligente**

O quadro interativo, ou ainda, quadro inteligente, têm chamado a atenção de diversos pesquisadores e institutos de educação especialmente nas últimas décadas. Eles são utilizados como ferramentas instrucionais ligados a um computador, um projetor e um quadro branco tradicional, além de *softwares* suporte para uso de seus aplicativos. Realce, anotação, captura de imagem e palavras, registro, reconhecimento de escrita, a ampliação e compartilhamento de tela sobre a rede, são alguns dos aplicativos presentes e que podem ser combinadas pelo professor, dentro de suas estratégias de ensino, para beneficiar o aprendizado (TÜREL, 2010).

O planejamento das outras ferramentas de trabalho foram organizados de maneira a utilizar os recursos do quadro interativo como complemento da apresentação em *Power Point*<sup>®</sup> e dos exercícios resolvidos em quadro branco tradicional.

### **3.1.5. Trabalho em grupo**

Conforme discutido por diversos profissionais, a aula baseada somente em leitura e resolução de exercícios não é suficiente que ocorra o processo de aprendizagem sendo necessário também a ação e interação dos participantes (RAMOS, 2009).



33º EDEQ

Movimentos Curriculares  
da Educação Química:  
o Permanente e o Transitório



Sendo assim a organização da sala em que foi ministrado o curso foi realizada de maneira que os estudantes pudessem interagir entre si a fim de criar discussões sobre as questões propostas. Foram disponíveis como monitores alguns acadêmicos do curso de Química, que já haviam cursado a disciplina com bom aproveitamento e que poderiam acrescentar com sua experiência e visões particulares sobre o assunto para condução do raciocínio do grupo de discussão.

#### 4. Resultados e Discussões

Os resultados obtidos no trabalho estão divididos entre resultados do desenvolvimento do curso e resultados da aplicação do curso.

##### 4.1. Resultados do desenvolvimento do curso

O curso preparatório, após definidos as finalidades, recursos e metodologias aplicadas para desenvolvimento de cada uma, ficou organizado da seguinte forma:

**Estrutura do curso:** Abrange todos os recursos utilizados para alcançar os objetivos propostos inicialmente, bem como disponibilidade de grupo de apoio para o bom andamento do mesmo como: monitores durante o curso, equipamentos áudio visual e quadro branco interativo.

**Material Didático:** Como resultado, obtiveram-se duas apostilas: uma primeira a ser utilizada pelos alunos durante o curso; e uma segunda, correspondente à resolução comentada da primeira, fazendo uso de dois métodos diferentes de cálculo, para que cada aluno escolhesse aquele ao qual melhor se adaptasse.

Além das apostilas, também compõe o material desenvolvido dois anexos e uma apresentação utilizando-se de recurso multimídia. Também foi disponibilizado o material de forma eletrônica.

**Abordagem:** A abordagem do curso baseou-se na aproximação dos alunos com o assunto, utilizando-se de fenômenos do cotidiano como exemplo, na aplicação do método de cálculo orientado desenvolvido, do trabalho em grupo para a otimização do aprendizado e da divisão de conteúdos entre revisão de conceitos básicos, princípios dos cálculos e aplicação das competências necessárias.

**Exercícios Resolvidos:** Utilizou-se da exemplificação a partir de resolução de exercício por dois métodos distintos, bem como, a aplicação do método de orientação de cálculos desenvolvido.



Figura 1. Estruturação do curso preparatório para disciplina de Balanço de Massa e Energia

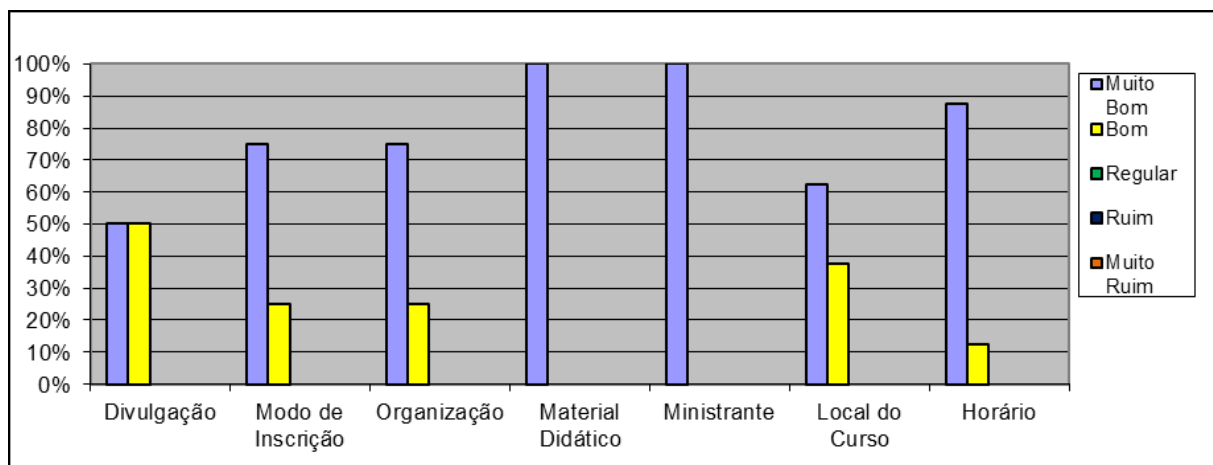
## 4.2. Resultados da aplicação do curso

O curso, até o momento, foi realizado em duas oportunidades, configurando uma população amostral de 35 alunos, sendo que os 20 alunos da primeira turma foram aprovados sem necessidade de realizar provas recuperativas.

A avaliação do curso ocorreu segundo a escala de cinco pontos descrita por Likert (1932). Os seguintes aspectos foram avaliados pelos estudantes: divulgação; modo de inscrição; organização material didático; ministrante; local do curso; e horário da realização da atividade.

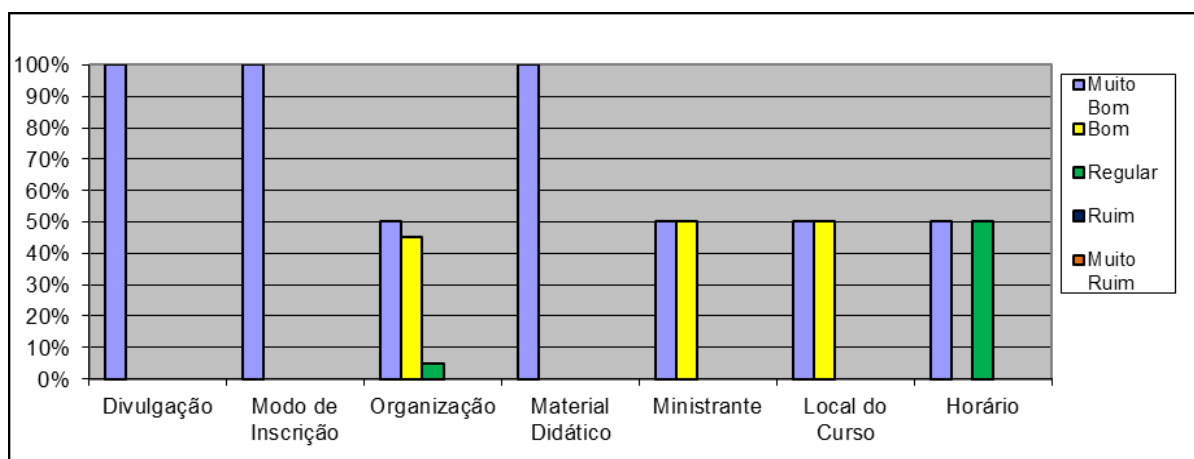
Os resultados obtidos estão representados nos gráficos 1 e 2 abaixo.

Gráfico 1 : Resultado da avaliação da primeira edição do curso preparatório





**Gráfico 2 : Resultado da avaliação da segunda edição do curso preparatório**



## 5. Conclusão

O método de pesquisa participante utilizado para o desenvolvimento do curso mostrou-se promissor, pois permitiu que as percepções dos diversos grupos envolvidos, desde o professor até os alunos, pudessem ser discutidas e levadas em conta para a definição das estratégias e objetivos a serem alcançados.

Quanto ao curso tem-se que, até o momento, está cumprindo com sua proposta pedagógica, ao mesmo tempo em que serve como meio de desenvolvimento pessoal dos envolvidos com a organização e aplicação do curso.

Porém, em uma segunda edição, ficou evidente o fato de que o curso, principalmente o material didático, deve ser rediscutido semestralmente de maneira a melhor atender cada grupo de acadêmicos que ingressam na disciplina.

No geral, o curso foi bem avaliado pelos alunos sujeitos ao mesmo, ficando como propostas futuras, a manutenção periódica dos recursos utilizados e verificação da necessidade de expansão dos conteúdos e exercícios.



33º EDEQ

Movimentos Curriculares  
da Educação Química:  
o Permanente e o Transitório



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEYER, C; DAVIS, E. A. **Supporting Preservice Elementary Teachers' Critique and Adaptation of Science Lesson Plans Using Educative Curriculum Materials**, J Sci Teacher Educ, 20, 2009. p. 517–536.
- BROWN, M. W. **The teacher-tool relationship: Theorizing the design and use of curriculum materials**. In REMILLARD J. T, et al. **Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction**, New York, NY: Routledge, 2009. p.17–36.
- CARNEIRO, M. H. S, et al. **Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. v 07, nº 2. 2005.
- LE BOTERF, G. **Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas**. Em BRANDÃO, C.R. **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense,1999, p. 51-81.
- MEYER, R. E. **The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media**, Learning and Instruction, 13, 2003. P. 125–139.
- RAMOS, M. A importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: GALIAZZI, M. C. et. al. **Aprender em rede na educação em Ciências**. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2008. p. 57-76.
- RENSIS, L. A **Technique for the Measurement of Attitudes**, Archives of Psychology 140, 1932. p. 1-55.
- RONCA, A. C; TERZI, C. A. **A aula operatória e a construção do conhecimento**. São Paulo: EDESPLAN, 1995.
- SANTOS, C. S. **O Processo de Ensino-Aprendizagem e a Relação Professor-Aluno: aplicação dos “Sete Princípios Para a Boa Prática na Educação de Ensino Superior”**, Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, V. 08, nº 1, 2001.
- TÜREL, Y.K; Demirli, C. **Instructional interactive whiteboard materials: Designers' perspectives**, Procedia Social and Behavioral Sciences, 9, 2010. P. 1437–1442.