



**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECÍNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

## O uso de oficinas pedagógicas para a complementação do ensino de disciplinas de físico-química.

\***Matheus R. Jacobs (IC)<sup>1,2</sup>, Eduarda B. Fehlberg (IC)<sup>1,2</sup>, Eduardo F. Laschuk (PQ)<sup>1</sup>.**

\**matheus.jacobs@acad.pucrs.br*

<sup>1</sup> *Faculdade de Química – PUCRS (FAQUI),* <sup>2</sup> *Programa de Educação Tutorial (PET-Química)*

*Palavras-Chave: Oficinas, Físico-Química, PUCRS.*

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

**RESUMO:** EM UM AMBIENTE DE AULA É COMUM OBSERVAR QUE EXISTEM INÚMEROS MÉTODOS DE APRENDIZAGEM UTILIZADOS PELOS ALUNOS DE UMA DETERMINADA TURMA, OU SEJA, CADA ALUNO POSSUI UMA MANEIRA PRÓPRIA DE APRENDER, POSSUI MÉTODOS DE ESTUDO QUE, PARA ELE, PARECEM SER EFICAZES. PORÉM É MUITO COMPLICADO ABORDAR UMA DISCIPLINA QUE CONSIGA CONTEMPLAR TODOS OS ALUNOS NAS SUAS PECULIARIDADES DE APRENDIZAGEM. UM DOS EIXOS DE ESTUDO NO CURSO DE QUÍMICA É A FÍSICO-QUÍMICA, DISCIPLINA A QUAL É VISTA PELO CORPO DISCENTE COMO COMPLEXA. PENSANDO EM COMPLEMENTAR O ESTUDO DESSA DISCIPLINA, PROPÔS-SE A CRIAÇÃO DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA, COM MATERIAL DIDÁTICO PRÓPRIO, NA QUAL O ALUNO E O PROFESSOR DA DISCIPLINA SÃO FUNDAMENTAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS. AO FINAL DAS ATIVIDADES FORAM COLHIDOS DADOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS PARA AVALIAR O EFEITO PROPORCIONADO PELA OFICINA.

### 1. INTRODUÇÃO

No âmbito acadêmico é comum as disciplinas passarem por adaptações semestrais com o objetivo de ampliar conceitos e abordar temas em discussão, porém o conteúdo programático precisa ser cumprido e, muitas vezes, acaba-se por utilizar apenas um método de ensino para trabalhar todo o conteúdo daquela disciplina. Assim, 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). Pensando em complementar a aprendizagem na sala de aula, propôs-se a criação das oficinas pedagógicas, com o objetivo de construir estratégias de integração entre pressupostos teóricos e a prática do desenvolvimento de exercícios pelos alunos, individuais e coletivos. A partir desta ideia, a disciplina escolhida para uma primeira experiência foi a Físico-Química II, que compõe a grade curricular da Faculdade de Química da PUCRS. Essa disciplina apresenta grandes dificuldades de compreensão pelo corpo discente, devido à extensão do conteúdo e o curto tempo de aula. Para ministrar a oficina foram selecionados alunos que dominassem os conteúdos abordados e com o apoio e orientação do professor da disciplina, foram traçados os pontos que seriam abordados. Para melhor compreensão dos alunos que participaram da oficina foram desenvolvidos materiais próprios:



**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

apostila com base teórica e exercícios especiais desenvolvidos exclusivamente para a oficina.

## 1.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A oficina pedagógica é uma forma de construir conhecimento, com ênfase na prática, sem perder de vista, porém, a base teórica (PAVIANI & FONTANA, 2009). Desta forma a sua criação deve contemplar tópicos como: envolvimento do grupo com as atividades; interação aluno-professor e principalmente materiais didáticos de fácil acesso, que auxiliem os alunos desde a sala de aula até o seu ambiente particular de estudo.

Há vários tipos de materiais didáticos como: livros, apostilas, vídeo-aulas dentre outros. O mais tradicional é o livro didático e uma de suas funções é a de dar suporte ao processo de ensino e aprendizagem. No entanto, se conhece muito pouco sobre o cotidiano desse recurso em sala de aula e sobre concepções de professores e alunos a respeito do mesmo (CARNEIRO, DOS SANTOS & MÓL, 2005). Baseado nessa ideia criou-se apostilas com objetivo de auxiliar a oficina e o estudo dos alunos, por ser um material simples, de linguagem não formal e com a ideia de que o aluno tenha uma visão mais conceitual do que mecânica, podendo assim utilizar esses conhecimentos em outras áreas. Essa dificuldade na parte conceitual é descrita no artigo de revisão que será tratado com mais enfoque ao decorrer do artigo (BAIN, MOON, MACK & TOWNS, 2014).

## 2. MÉTODO DE PESQUISA

A oficina pedagógica foi elaborada utilizando o método de pesquisa participativa que é definida como uma pesquisa na qual os próprios sujeitos a ela relacionados também estão envolvidos na construção do conhecimento e na busca de soluções para seus problemas (BORDA, 1999). Nessa metodologia, muda o papel do sujeito na pesquisa: ele não é só objeto estudado, é também participante ativo de todo o processo. Muda também o papel do pesquisador: ele não é mais o único dono da verdade, manipulando os sujeitos e ditando os objetivos (VALLE, 1988). Com essa proposta, a oficina de Físico-Química torna-se um ambiente onde a relação aluno-aluno e aluno-professor são fundamentais para o aperfeiçoamento de conceitos que, trabalhados coletivamente, proporcionam um rendimento maior em relação ao conteúdo assimilado.

Dessa forma, foi seguida a sequência metodológica descrita por Le Boterf que é dividida em quatro etapas. A primeira etapa é a fase de elaborar as estratégias que serão utilizadas no decorrer da oficina; segundo efetua-se um estudo preliminar dos alunos participantes da pesquisa, com o objetivo de



**34º EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

buscar algumas percepções e características; terceiro ocorre uma análise dos problemas considerados prioritários; e quarto realiza-se a programação e execução de um plano de ação, definindo a melhor estratégia para atingir os objetivos da oficina pedagógica.

## **2.1. PROGRAMAÇÃO E EXECUÇÃO DA OFICINA**

A oficina de Físico-Química foi dividida em 3 módulos que eram realizados num período de 3 a 4 horas-aulas cada. Como ministrantes foram escolhidos alunos que recentemente haviam cursado a disciplina e obtido uma aprovação satisfatória na mesma.

Primeiramente realizou-se uma pesquisa com os alunos para elencar tópicos caracterizados pelo corpo discente como de elevado grau de complexidade, com o objetivo de analisar as carências que deveriam ser supridas inicialmente, podendo ser elas cálculos, conceitos, dentre outros. Após breve diálogo entre alunos e professor, foram aplicados “testes” de conhecimento, com o objetivo principal de observar individualmente onde cada aluno detinha sua precariedade. Esses testes aplicados eram divididos em dois momentos: em cada módulo da oficina eram aplicados dois testes, sendo o primeiro aplicado no início da mesma (pré-teste), sem nenhum conceito trabalho e outro aplicado ao final de cada módulo (pós-teste) com o objetivo de avaliar o que foi trabalhado, sendo eles iguais. Durante todo o projeto foi aplicado um total de dois pré-testes e dois pós-testes de conhecimento, pois no primeiro módulo da oficina não foram realizados os testes.

Depois de cada pré-teste, o ministrante utilizava de uma apostila própria com exercícios desenvolvidos para a oficina, ambos criados pelo grupo ministrante e organizador. A oficina era desenvolvida em duplas com o objetivo de proporcionar a interação entre os alunos; os exercícios eram realizados coletivamente e também individualmente.

No final de cada módulo, os alunos eram submetidos a um questionário de avaliação, a fim de identificar falhas no desenvolvimento da oficina e proporcionar adaptações para uma melhor contribuição para o corpo discente.

### **2.1.1. MATERIAL DIDÁTICO**

Pensando em contribuir no processo de aprendizagem, propôs-se a criação de um material didático dividido em três apostilas, onde a primeira tratou sobre a influência da temperatura sobre a energia livre de Gibbs e potencial químico; a segunda estudou o equilíbrio entre as fases sólido, líquido



**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

e vapor em um sistema de apenas um componente; e a última trabalha com o avanço de reação e misturas gasosas.

Em alguns casos, determinados recursos nos guiam a fazer recomendações sobre aspectos teóricos da literatura de aprendizado científico que podem promover novas perspectivas e novos olhares para um projeto de pesquisa, análise de dados e suas interpretações (BAIN, MOON, MACK & TOWNS, 2014). Pensando nisso, enfocamos o potencial químico de uma forma mais conceitual, a ponto de que o sujeito consiga aplicar este conhecimento em outras áreas e não apenas como um dado para a realização sistemática de exercícios. O potencial químico é uma grandeza na qual os estudantes dificilmente têm um conceito formado intuitivamente, ao contrário de outras grandezas intensivas como temperatura e pressão. Alguns estudantes de física acreditam que o potencial químico não é uma grandeza muito recorrente porque ele aparenta ser essencialmente uma grandeza química, porém ele é extremamente útil para descrever fenômenos e processos físicos como transição de fases e entre outros (JOB & HERRMANN, 2006). Os autores mencionados anteriormente tentam mostrar que o potencial químico não merece a reputação de ser uma grandeza difícil de entender, pelo contrário, é bastante fácil e até mesmo um leigo pode formar facilmente um conceito sobre o mesmo.

Cada apostila foi desenvolvida objetivando uma aproximação com o leitor, utilizando termos científicos, porém de uma maneira que facilitasse a compreensão do aluno. Na composição de cada apostila havia exercícios de confecção própria, seguindo o modelo de exercícios operatórios, que orientam o raciocínio do aluno e rompem a necessidade de memorizar, incentivando a capacidade de estabelecer relações (RONCA & TERZI, 1995).

### **3. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos a partir da oficina pedagógica de Físico-Química são oriundos do acompanhamento da disciplina por um semestre letivo.

Para avaliação do planejamento e execução da oficina foram levados em conta tópicos como interação aluno-aluno; interação aluno-professor; questionamentos e argumentação; habilidades e competências que eram necessárias para o desenvolvimento da proposta da atividade, dentre outras.

No primeiro módulo da oficina sete alunos participaram da mesma; no segundo módulo manteve-se o mesmo número de participantes e no último módulo três alunos desenvolveram as atividades propostas. Como os testes de conhecimento foram aplicados a partir do segundo módulo, sete alunos responderam o pré e o pós-teste do segundo módulo e três alunos



responderam o pré e o pós-teste do terceiro módulo da oficina. Com a interação obtida na oficina, pode-se perceber que em todos os pré-testes os alunos tiveram grandes dificuldades na resolução das mesmas, não conseguindo concluir as questões propostas. Com tudo, após a realização da oficina e a discussão das dúvidas, o grupo conseguiu realizar o pós-teste com mais facilidade, como mostra a tabela abaixo:

Oficina II			Número de respondentes.
	Acertos pré-teste	Acertos pós-teste	
Questão 1	0	6	21
Questão 2	0	6	
Questão 3	0	4	
Oficina III			
	Acertos pré-teste	Acertos pós-teste	
Questão 1	1	3	6
Questão 2	0	2	
	Acertos pré- teste geral	Acertos pós-teste geral	27
Média Geral	0,037	0,77	
Desvio(s)	0,19	0,42	
Desvio Combinado ( $S_c$ )	0,32		
Efeito( $d$ )	2,2		

**Tabela 1: Resultados referentes às duas oficinas realizadas.**

Essa tabela foi elaborada seguindo o cálculo do efeito, conhecido como “ $d$  de Cohen”, o qual é uma importante ferramenta de mensuração do efeito produzido por uma intervenção pedagógica. O efeito  $d$ , além de um conceito estatístico, pode ser entendido como o crescimento de desempenho nos testes, medido em desvios-padrão. Para realizar o cálculo do efeito foi, inicialmente, encontrado o número total de questões acertadas pelos alunos em todas as oficinas. Após realizar a média aritmética geral de acertos no pré e pós-teste calculou-se o desvio padrão amostral para ambos os testes. Consideramos que cada acerto teria o valor de um e cada erro valor nulo desta forma pode-se calcular o desvio padrão amostral de acertos geral do pré e pós-teste. Para o cálculo do desvio padrão combinado, foi feita a raiz quadrada da variância combinada entre os desvios padrões do pré e pós-teste e para calcular o efeito ( $d$ ) apenas foi feita a divisão entre a diferença das médias aritméticas pelo desvio padrão combinado. Quando o efeito possui valores superiores ou iguais a 0,8 representam tamanho de efeito grande; entre 0,8 e 0,2 os valores representam um efeito médio e inferiores a 0,2 são considerados pequenos (mais detalhes em LINDENAU & GUIMARÃES, 2012).



**34º EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

O objetivo de reportar o tamanho do efeito é auxiliar o leitor a entender melhor a importância do resultado que foi obtido no estudo. Quanto maior o tamanho do efeito, maior é o impacto que a variável central do experimento está causando e mais importante se torna o fato dela ter uma contribuição para a questão que está sendo analisada (LINDENAU & GUIMARÃES, 2012). Como observado na tabela 1, o efeito alcançado com a oficina foi de 2,2 o que nos mostrou que a mesma teve uma grande influência sobre os alunos que a frequentaram.

Foram utilizados também questionários avaliativos durante todos os três módulos da oficina, para uma futura complementação e readaptação para novas turmas.

Os questionários foram realizados seguindo uma escala Likert de cinco pontos, onde “1” significa discordo totalmente (muito ruim) e “5” concordo totalmente (muito bom).

Na tabela abaixo os resultados obtidos na avaliação com o questionário da oficina de Físico-Química:

Questionamentos	Média Geral	Desvio
Divulgação da oficina	4,3	1,1
Horário	4,5	1,6
Material didático	4,8	1,8
Local do curso	4,7	1,6
Dinâmica da oficina	4,7	1,6
Atendeu as expectativas	4,7	1,6
Relação conteúdo x tempo	4,7	1,6
Agregou conhecimento	4,8	1,8
Satisfação geral	4,8	1,8

**Tabela 2: Resultado do questionário avaliativo.**

A partir da tabela 2, temos os resultados obtidos na oficina equivalentes a um grupo de 10 alunos. Pode-se observar com esses resultados que o material didático e a dinâmica da oficina agradaram o corpo discente, e que o horário e a própria divulgação da oficina é um quesito importante de ser reavaliado, pois mostrou um parcial descontentamento por parte do grupo participante.

Ao final do último módulo da oficina, foram colhidos relatos pessoais do grupo dos alunos com o objetivo de registrar a percepção dos alunos individualmente, ou seja, se houve ou não uma contribuição na aprendizagem dos conteúdos abordados nos três módulos. O resultado foi positivo, onde a



**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

maior parte dos discentes mostraram satisfação em participar da oficina pedagógica de Físico-Química, como mostram os relatos abaixo:

“A oficina de Físico-Química ajuda bastante, porque conceitos que às vezes não ficam muito claros durante a aula, eu consegui entender na oficina” (R.C.).

“A oficina serviu para tirar algumas dúvidas que não tinha percebido antes e me ajudou na parte teórica que tenho um pouco de dificuldade” (J.V.B.).

#### 4. CONCLUSÃO

Baseado em todos os princípios, metodologias e métodos de pesquisa utilizados neste trabalho, avaliou-se que a oficina pedagógica gerou uma grande satisfação, tanto para o grupo participante quanto para o grupo organizador da atividade, pois permitiu uma troca de experiências na relação aluno-professor agregando novos conhecimentos.

A partir das avaliações observou-se que, para uma próxima oficina, se pode melhorar no quesito divulgação e no horário da atividade, com o objetivo de buscar mais alunos para participarem.

Como resultado final, a oficina atendeu satisfatoriamente as expectativas, agregando novos conhecimentos para todo o grupo e ficando como propostas futuras uma readaptação e atualização nos conteúdos abordados e nas metodologias utilizadas.

#### REFERÊNCIAS

BAIN, K.; MOON, A.; MACK, M. R.; TOWNS, M. H. **A review of research on the teaching and learning of thermodynamics at the university level.** Chemical Education Research and Practice.,15, 320-355, 2014.

BORDA, O. F. (1999). **Aspectos teóricos da pesquisa participante.** Em C. R. Brandão (Ed.), Pesquisa participante (PP. 42-62). São Paulo: Brasiliense.

CARNEIRO, M. H. DA S.; DOS SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. DE S. **Livro didático inovador e professores: Uma tensão a ser vencida.** Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências. Vol. 07 / nº 2 – dezembro de 2005

DE OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. **Construção participativa do material didático “Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de Química”.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias vol.06, nº 3, pág. 673-690 (2007).



**34<sup>o</sup> EDEQ**  
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

**UNISC**  
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

JOB, G.; HERRMANN, F. **Chemical potential- a quantity in search of recognition.** European Journal of Physical, 27,353-371, 2006.

LE BOTERF, G. (1999). **Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas.** Em C. R. Brandão (Ed.). Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense.

LINDENAU, J. D.; GUIMARÃES, L. S. P. **Calculando o tamanho do efeito no SPSS.** 32<sup>o</sup> Semana Científica HCPA. Revista HCPA. Sessão de Bioestatística, pág 363-381. Porto Alegre, RS, 2012.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. **Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência.** Congectura, vol. 14, nº02, pág. 77, maio/agosto 2009.

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, vol. 08, nº 01, janeiro/março 2001.

VALLE, E. R. M. **A pesquisa participante como metodologia de pesquisa em enfermagem.** Enfoque, 1988.