



## ANÁLISE COMPARATIVA DA UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DE APRENDIZAGEM ATIVA EM DISCIPLINAS PRÁTICO-TEÓRICAS

**Ana Letícia Gaia da Rocha Almeida** – anita.gaia@hotmail.com

Universidade Federal de Alagoas  
Av. Lourival Melo Mota, S/N - Tabuleiro do Martins  
57072-900 – Maceió – Alagoas

**Heloisa Vital Domingos** – domingos.heloisa@gmail.com

**Ingrid da Silva de Jesus** – ingridjesus97@gmail.com

**Matheus de Sousa Santos** – matheus\_sousa96@hotmail.com

**Nicolas Wesley Jatobá da Silva** – nicolas.silva@ctec.ufal.br

**Resumo:** *No presente artigo, abordou-se a importância do conhecimento adquirido através de atividades práticas ministradas em laboratório, tendo em foco as relações envolvidas no processo ensino-aprendizagem dentro deste ambiente. Observou-se que nesse método prático de educação os alunos adquirem conhecimento de maneira distinta da usual; nessa, os discentes não são apenas ouvintes de teorias, mas sim figuras ativas do seu próprio saber, trazendo significado prático ao conteúdo abordado e construindo um conhecimento empírico. O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Alagoas, localizada no município de Maceió, utilizando como amostra os alunos da disciplina de Laboratório de Química Ambiental 1 e 2, do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Dezenove dos vinte e um alunos matriculados nas disciplinas, responderam a um questionário virtual anonimamente. O objetivo deste é comparar o desempenho dos discentes ao longo dos dois primeiros períodos, e entender como é vista a metodologia aplicada, as relações interpessoais e a infraestrutura do ambiente de aprendizagem - analisando, a partir disto, seus efeitos e resultados.*

**Palavras-chave:** *Aula de Laboratório; Química Ambiental; Aprendizagem Ativa; Atividades Práticas.*

### 1. INTRODUÇÃO

Ao analisar os métodos de ensino e de aprendizagem, observa-se, por consequência, as relações entre o professor, o aluno e o conteúdo da disciplina. Rocha (1980), em sua revisão bibliográfica, elenca quatro modelos: o clássico – no qual o agente ativo é o professor, na condição de transmissor do conhecimento -, o tecnológico – que foca no desenvolvimento de competências, especialmente profissionalizantes -, o personalizado – onde o aluno está no controle da aprendizagem, que caminha segundo seu interesse e sua necessidade – e o interacional – cujo diferencial é o diálogo entre docente e discente, proporcionando o aprendizado a partir de troca de experiências e da análise crítica de casos reais.

Embora entenda-se que os quatro modelos não são mutuamente exclusivos, o interacional, também chamado de cognitivo, é tido como o que mais se adequa às

Organização

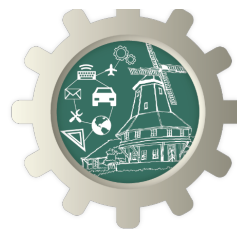


**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





necessidades atuais, tendo em vista que nele o aluno tem a liberdade de construir seu próprio conhecimento e o professor assume o papel de facilitador do entendimento (LEAL, 2009).

Com base nesse conceito, Gasparin (2005) formulou, em seu estudo “Uma didática para a pedagogia histórico-crítica”, cinco passos que levam a um processo de ensino-aprendizagem eficaz.

Esse inicia-se com a Prática Social Inicial, onde o professor deve estimular o aluno e propiciar uma atmosfera de respeito mútuo, a fim de que o discente se sinta seguro para explicitar seus conhecimentos e suas limitações. Ciente da realidade de cada um, o professor e a turma constroem juntos o segundo passo, a Problematização.

Talvez essa seja a mais importante das etapas, pois é nela que se desperta o interesse do aluno pelo conteúdo a ser estudado. Uma maneira de atingir este objetivo é trazendo provocações que garantam a participação ativa dos alunos em sala de aula. A partir daí, as informações trazidas e recebidas pelos discentes são relacionadas, no caso específico da Engenharia Ambiental e Sanitária, com a realidade de um profissional atuante na área.

Parte-se, então, para a Instrumentalização, onde o professor, sempre em conjunto com a turma, discute a aplicação prática do conteúdo teórico abordado previamente. Na quarta etapa, denominada Catarse, o discente retorna à Prática Social; desta vez com uma maior base científica para embasar um posicionamento mais maduro. Isto porque ele agora se vê maior conhecedor da realidade de um engenheiro. Por fim, adentra-se na Prática Social Final, onde o aluno colocará os novos e os antigos conhecimentos em prática.

Em sua análise “Experimentação nas aulas de ciências: um meio para a formação da autonomia? ”, Fagundes (2007) argumenta que os experimentos laboratoriais devem ser uma estratégia adotada para alcançar o ensino interacional, e não o objetivo da aula. Com isso, o autor busca desfazer a visão tradicionalista cultivada por muitos professores, na qual aulas práticas são tidas apenas como uma forma de comprovar as “verdades absolutas” passadas nas aulas teóricas.

Dentro deste contexto, Lewin e Lomascólo (1998) ressaltam:

*A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realizá-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como ‘projetos de investigação’, favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes tais como curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas afirmações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais.*

Percebe-se, portanto, que muito mais do que um espaço onde se constrói o conhecimento, o laboratório é também o ambiente de incorporação do método científico na vida acadêmica dos estudantes. Isto porque, aliada à criação dos já citados hábitos, ocorre o desenvolvimento de habilidades úteis a um engenheiro, como o controle das variáveis do experimento e a capacidade de interpretar os dados a fim de gerar conclusões lógicas (FUMAGALLI, 1993).

Todavia, essas somente podem ser estimuladas quando a aula prática vai além de uma simples obediência ao que consta no roteiro de instruções; neste caso, não há fuga do modelo clássico de ensino. Para uma aprendizagem ativa, o roteiro deve ser claro e direto, de modo que os alunos possam trabalhar independentes do professor, cada qual em seu ritmo, chegando às suas próprias conclusões ao longo da prática laboratorial (LIMA; GARCIA, 2011. CAPELETTO, 1999)

Boas aulas práticas são possíveis tanto em laboratórios equipados da melhor maneira possível quanto em salas comuns com poucos recursos, embora seja inegável que as

Organização

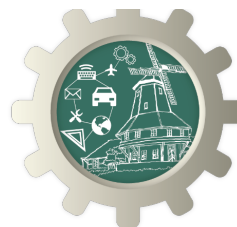


**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





instalações e os materiais disponíveis possam influir no aprendizado. Krasilchik (2004) destaca, por exemplo, que o laboratório deve possuir uma localização iluminada e arejada. Capelletto (1999) ressalta ainda a necessidade de atendimento às normas de segurança.

Nesse contexto, o presente trabalho foi desenvolvido pela equipe de monitores das disciplinas Laboratório de Química Ambiental 1 e 2, lecionada no curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Alagoas. O objetivo é apresentar a metodologia de ensino empregada nas disciplinas, expondo sua importância para o ciclo básico do curso, a partir da experiência com as turmas do ano letivo de 2016.

## 2. DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi realizado no Centro de Tecnologia (CTEC), da UFAL, durante os semestres letivos de 2016. As disciplinas analisadas contavam com carga horária de 30 horas aula cada, cumpridas em uma aula semanal. Esta era organizada pelos monitores, que testavam todos os materiais a serem utilizados, e, com isso, treinavam para sanar possíveis dúvidas que os discentes viessem a ter nas aulas.

O local de trabalho foi o Laboratório de Química Ambiental (LQA), um laboratório construído recentemente, e, por conseguinte, equipado com aparelhos e vidrarias novos. É também mais completo e acessível, quando comparado ao Laboratório de Saneamento Ambiental (LSA), no qual as aulas eram realizadas até o ano letivo de 2015.

Essas eram ministradas pela professora Selêude Wanderley da Nóbrega, com a ajuda dos monitores, e destinadas aos alunos do 1º e 2º período. Tendo em vista que alguns deles chegaram na universidade sem nunca ter estado em um laboratório antes, elas eram elaboradas objetivando o maior alcance da aprendizagem, através da manipulação dos materiais pelos próprios alunos. No caso das aulas de Laboratório de Química Ambiental 2, levando também em consideração a pouca vivência dos alunos dentro da graduação, mostrava-se o leque de opções das áreas de atuação de engenheiros ambientais e sanitaristas.

Nas turmas de Laboratório de Química Ambiental 1, as aulas possuíam um assunto relacionado exclusivamente à química geral; cálculos de preparação de soluções e experimentos de solubilização de sais, por exemplo. Já em Laboratório de Química Ambiental 2, o assunto era voltado à parte mais específica do curso - como por exemplo, avaliações de potabilidade de diversas amostras de água, realizando análises de diversos parâmetros físico-químicos com a finalidade de classificá-las por meio da legislação pertinente em cada caso, disponibilizada em aula.

Para o estímulo do raciocínio dos alunos, em Laboratório 1, eram entregues roteiros de aula, previamente explicados pela professora, junto a alguns questionamentos. Ao fim de cada aula, era pedido um pequeno relatório acerca do que foi feito na aula, escrito com as palavras dos discentes, para analisar o que eles haviam entendido sobre o assunto abordado.

Em Laboratório 2, cada aula era iniciada com um mini teste, sobre o assunto da aula presente – incentivando um estudo constante para que os alunos pudessem se apresentar em aula cientes do conteúdo, permitindo o entendimento do experimento realizado. Antes de cada prova de Laboratório 2, era aplicado um relatório, desta vez mais contextualizado. Ele abordava situações hipotéticas, geralmente inspiradas em causas reais, para que os alunos resolvessem os problemas com o assunto estudado. Esse trabalho equivalia a uma porcentagem da nota.

O trabalho dos monitores, durante as aulas, era circular pelo laboratório, auxiliando na realização dos experimentos. Isto era feito por meio de instruções de manuseamento dos materiais, supervisão da realização dos experimentos e esclarecimento de dúvidas quando solicitados. Caso os chamados fossem frequentes e pontuais, a situação era alertada à

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





professora, que chamava atenção da turma e esclarecia-a de forma coerente para todos.

Ao final das disciplinas, foi aplicado um questionário online através da ferramenta Google Forms, no qual os alunos puderam responder anonimamente a diversas perguntas acerca das disciplinas. As respostas obtidas e os dados referentes às notas dos alunos permitiram uma análise pontual da eficiência dos métodos de aprendizagem empregados e ofereceram uma visão de possíveis melhorias ao processo.

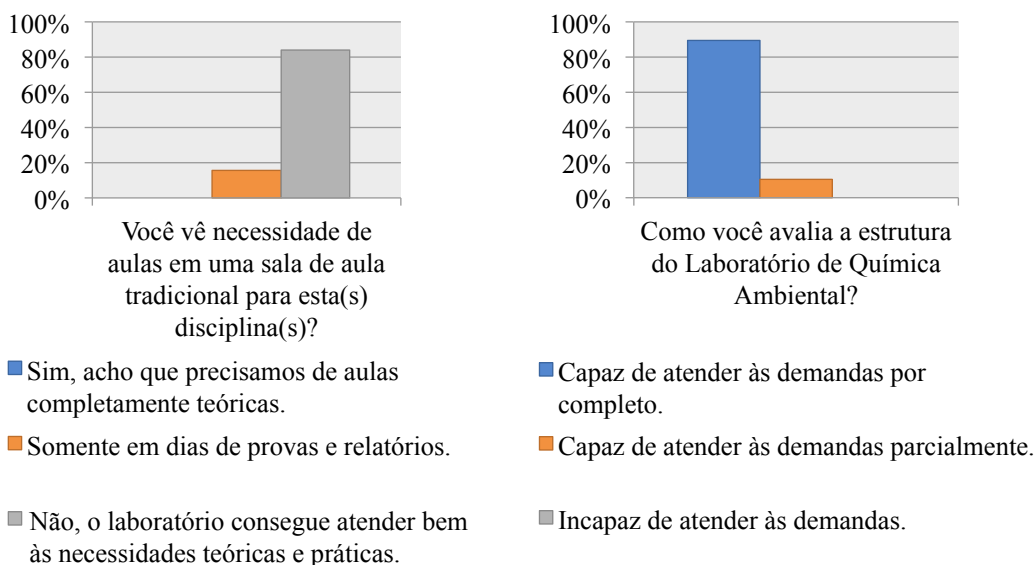
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realizar o questionário, foi empregado o Google Forms, uma das ferramentas do pacote de produtividade da Google, disponível online para seus usuários. Este aplicativo permite a coleta de informações através de formulários personalizados e posterior disponibilização das respostas obtidas em gráficos e planilhas. Esse método de pesquisa possibilitou uma comunicação rápida, direta e anônima entre monitores e estudantes, viabilizando a avaliação de ambas disciplinas sob a perspectiva desses.

O questionário foi respondido por 19 dentre os 21 alunos matriculados nas disciplinas. Aqueles que cursaram ambas as disciplinas representaram 47,4% das respostas, enquanto os que haviam reprovado Laboratório de Química Ambiental 1 e estavam cursando-a novamente representaram 36,8% das respostas. Três alunos haviam cursado apenas Laboratório de Química Ambiental 2, ou seja, são alunos que ingressaram em Engenharia Ambiental e Sanitária por reopção e já haviam cursado uma disciplina equivalente a Laboratório de Química Ambiental 1 em outro curso.

Os resultados apresentados na Figura 1 concernem à avaliação da infraestrutura do Laboratório de Química Ambiental, no qual as aulas são ministradas. Nota-se que, em sua maioria, os alunos não perceberam as deficiências do laboratório, como a falta de certos equipamentos e materiais para algumas práticas específicas. Tal fato pode ser atribuído à pouca experiência dentro da universidade que esse alunos têm. Pode-se afirmar, entretanto, que houve um avanço em relação ao laboratório anteriormente utilizado, uma vez que este era inacessível a pessoas com deficiência.

Figura 1 – Avaliação da infraestrutura do laboratório.



Organização

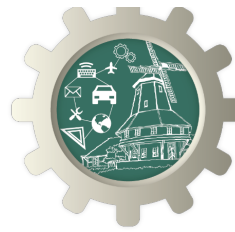


**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção



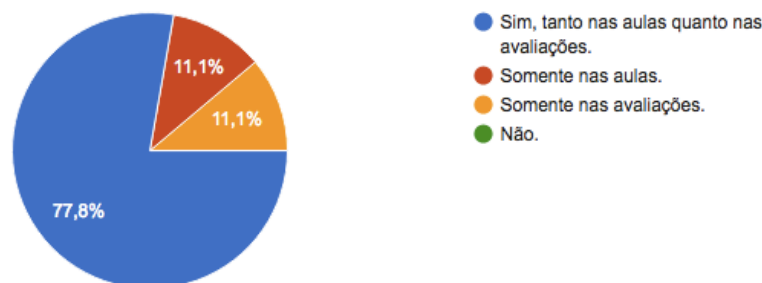


A avaliação quanto ao conteúdo das disciplinas foi predominantemente positiva, uma vez que 100% dos alunos afirmaram o seguinte: a metodologia de ensino ajudou no processo de aprendizagem, o formato da aula favoreceu a participação discente, o conteúdo cobrado nas avaliações correspondia ao que foi visto em aula e a professora e os monitores aparentavam dominar os conteúdos. Em relação à relevância da ementa, 89,5% dos alunos julgaram que os conteúdos vistos são importantes e que os conteúdos ajudaram a mudar a percepção que possuíam acerca das possibilidades de atuação profissional dentro dessa área.

Vale ressaltar que os materiais didáticos utilizados nas aulas são disponibilizados na plataforma Moodle, que é um software livre de apoio à aprendizagem, especialmente utilizado no contexto de ensino à distância. Ele permite o compartilhamento de informações e documentos entre professores e alunos, e até mesmo a aplicação de provas. Dezoito respondentes afirmaram que todo o material necessário para compreender os assuntos abordados estava no Moodle, ao passo que um relatou dificuldades em obter material de estudo.

Na seção do questionário referente à autoavaliação, os alunos puderam determinar, por exemplo, sua capacidade de responder os problemas propostos em sala (Figura 2). Observa-se o nível de dificuldade percebido pelos alunos durante as atividades avaliativas do curso, uma vez que aqueles que apenas foram capazes de elaborar respostas adequadas nas aulas provavelmente sentiam que os problemas abordados em sala tinham nível de dificuldade aquém daqueles abordados em avaliações. Enquanto isso, os que somente nas avaliações puderam responder os problemas propostos possivelmente apenas dedicaram-se a estudar o conteúdo na iminência das provas.

Figura 2 – Respostas à pergunta “Você conseguiu elaborar respostas para os problemas propostos?”



Quando perguntados se julgavam que tinham sanado todas dúvidas acerca do conteúdo, 72,2% reportaram que sim, enquanto 16,7% responderam que não, mas pretendiam saná-las até o fim do semestre. Isso evidencia o fato de que muitas vezes dúvidas não são solucionadas durante as aulas e monitorias, impedindo uma compreensão maior dos assuntos.

Com a Figura 3 nota-se que a afirmação de que as notas foram proporcionais à dedicação do estudante podem ter duas interpretações: o estudante reconhece que um rendimento insatisfatório foi resultado de pouca dedicação, como também ele percebe que um bom rendimento foi consequência de seus esforços. Os alunos que não sentiram que seus esforços foram proporcionais ao seu rendimento provavelmente não se adequam à metodologia de ensino empregada e necessitam de outros métodos para compreender os conteúdos. Nota-se também que três alunos (15,8%) afirmaram que mesmo com baixa dedicação foram capazes de alcançar rendimento satisfatório, comportamento que pode causar problemas em disciplinas posteriores.





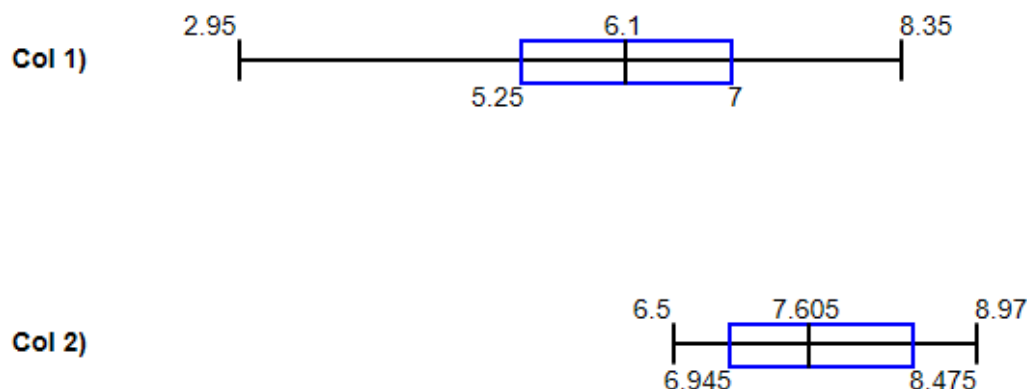
Figura 3 – Respostas à pergunta “Você acha que seu rendimento na disciplina refletiu seu esforço?”



Analisando as médias dos alunos (Figura 4) - antes de serem aplicadas provas de recuperação – referentes a Laboratório de Química Ambiental 1 no semestre letivo de 2016.1 e Laboratório de Química Ambiental 2 em 2016.2, fica evidente que o rendimento dos alunos de Laboratório 2 é mais alto. A nota média de todos alunos de Laboratório 1 é 6,1, enquanto a dos alunos de Laboratório 2 é 7,6, isto é, 26% maior.

Isso pode ser resultado de diversos fatores, tais como a entrada de alunos com bases falhas nas matérias básicas, retenção de alunos com menores médias em Laboratório 1 e a adaptação ao ambiente universitário após o primeiro período. Ademais, as disciplinas teóricas de Química Ambiental são lecionadas paralelamente às disciplinas práticas de laboratório; entretanto, o professor de Química Ambiental 1 não é proveniente do CTEC, isto é, dificultando uma sincronia entre o que está sendo ensinado teoricamente e o que é visto em laboratório, ao contrário do que acontece no segundo período do curso.

Figura 4 – Comparação entre as notas dos alunos em ambas disciplinas. A coluna 1 refere-se a Laboratório de Química Ambiental 1 e a coluna 2 refere-se a Laboratório de Química Ambiental 2.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo investigativo realizado permitiu chegar a algumas concepções quanto à relevância do laboratório no ensino de Química Ambiental. Foi possível verificar que as atividades práticas proporcionam uma aquisição eficaz e satisfatória de conhecimento, e que esta abordagem permite ao estudante criar possibilidades e tirar conclusões através dos experimentos, comprovando empiricamente o que foi abordado em teoria.

Baseado nas respostas do questionário, pôde-se perceber que as avaliações do conteúdo, da metodologia e da infraestrutura foram extremamente positivas. As relações interpessoais também foram bem avaliadas. Já na autoavaliação dos alunos, notou-se que 21,1% destes

Organização



Promoção





tinham certa dificuldade nas avaliações mesmo quando se dedicavam. Possivelmente eles acomodaram-se ao método tradicionalista de ensino, não se adequam à metodologia utilizada nas disciplinas em análise, e/ou não possuem os conhecimentos básicos necessários, que deveriam ser obtidos durante o ensino fundamental e médio.

Através das análises dos dados coletados, tornou-se evidente que os alunos de Laboratório de Química Ambiental 1 obtiveram um rendimento inferior aos alunos de Laboratório de Química Ambiental 2. Uma das possíveis causas é a reserva de 50% das vagas do curso para alunos cotistas em 2016, tendo em vista que o ensino de Química nas escolas da rede pública do estado de Alagoas, de maneira geral, não apresenta bons índices. Por conseguinte, os alunos chegam ao ensino superior carentes de conhecimentos básicos prévios, necessários para o acompanhamento das disciplinas.

### ***Agradecimentos***

À Universidade Federal de Alagoas, pelo ambiente enriquecedor e fomentador da atividade científica.

Às entidades financiadoras da produção científica, por possibilitarem as condições necessárias para o desenvolvimento de nossos trabalhos.

Aos alunos da turma de Laboratório de Química Ambiental de 2016, do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFAL, que foram solícitos e colaboraram significativamente com este trabalho: Letícia Marinho, Mariana Barbosa, Lucas Adriano, Johnatas Heber, Mariana Dlumou, Henrique Correia, Ana Lua, Victor Bruno, Pedro Augusto, Maria Vitoria, Wellyda Nathalia, Alysson Filipe, Jackson Candido, Jeferson Eduardo, Flavia Fernanda, Caio Ximenes, Barbara de Lima e Alfredo Guilherme.

À professora Sêleude Wanderley da Nóbrega, pela orientação em nossos projetos e dedicação à nossa formação acadêmica e profissional.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- CAPELETTO, A. *Biologia e Educação Ambiental: Roteiros de Trabalho*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1999. 224 p.
- FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas aulas de ciências: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, M. C. *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula*. Ijuí: Unijui, 2007. p.323-327.
- FUMAGALLI, L. *El desafío de enseñar ciencias naturales. Una propuesta didáctica para la escuela media*. 1 ed. Buenos Aires: Troquel, 1993.
- GASPARIN, J. L. *Uma didática para a pedagogia histórico-crítica*. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2005.
- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004. 197 p.
- LEAL, O. M. G. F. C. Modelos cognitivos de ensino e práticas pedagógicas: planificação de uma aula de história segundo o modelo de resolução de problemas. *Revista Pedagógica: UNOCHAPECÓ, Chapecó*, v. 23, n. 1, p.203-225, 23 jun. 2009. Trimestral.
- LEWIN, A. M. F.; LOMÁSCOLO, T. M. M. La metodología científica en la construcción de conocimientos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 20, n. 2, p.147-154, 02 jun. 1998. Trimestral.
- LIMA, D. B. de; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. *Cadernos do Aplicação*, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p.201-224, jan. 2011. Semestral.

Organização



Promoção





ROCHA, E. M. B. O processo ensino-aprendizado: modelos e componentes. In: PENTEADO, W. M. A., organizador. Psicologia e ensino. São Paulo: Papelivros; 1980. p. 27-41.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF ACTIVE LEARNING METHODS USAGE IN THEORETICAL-PRACTICAL COURSES

**Abstract:** *This article explores the importance of acquiring knowledge through practical activities taught in laboratories, focusing on relationships involved in the teaching-learning processes within this environment. It was observed that, with this practical approach to education, students acquire knowledge in a way that is different from usual; in this case, students are not only listeners of information, but rather active agents of their own learning process, finding practical meaning in the subjects and building empirical knowledge. The work was conducted in the Federal University of Alagoas, located in Maceió, using as sample a group of students of two classes, Laboratory of Environmental Chemistry 1 and 2, from the Environmental and Sanitation Engineering major. Nineteen out of twenty-one students enrolled in the classes answered anonymously an online survey. Its goal was to compare the performance of students throughout the two first semesters of college, and to understand how the applied methodology, interpersonal relationships and infrastructure of the learning environment are seen – analyzing, through this, their effects and results.*

**Key words:** *laboratory class; environmental chemistry; active learning; practical activities.*

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção

