

JOGOS DIDÁTICOS E DISCUSSÕES NAS DISCIPLINAS DE BIOQUÍMICA E QUÍMICA DE ALIMENTOS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Juliana Maria Rabeilo Bessa – julianabessa10@hotmail.com

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Alimentos
Endereço: Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858, Campus do Pici
CEP 60356-000 – Fortaleza – CE
Fone: (85) 3366-9750

Antonio Willian de Oliveira Araújo - willian.engeali@gmail.com

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Alimentos
Endereço: Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858, Campus do Pici
CEP 60356-000 – Fortaleza – CE
Fone: (85) 3366-9750

Bianca Matos Furtado - biamfurtado7@gmail.com

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Alimentos
Endereço: Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858, Campus do Pici
CEP 60356-000 – Fortaleza – CE
Fone: (85) 3366-9750

Aline Sobreira Bezerra - alinecelo@hotmail.com

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Alimentos
Endereço: Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858, Campus do Pici
CEP 60356-000 – Fortaleza – CE
Fone: (85) 3366-9750

Luciana de Siqueira Oliveira - luciana.soy@gmail.com

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Alimentos
Endereço: Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858, Campus do Pici
CEP 60356-000 – Fortaleza – CE
Fone: (85) 3366-9750

Resumo: Considerando a extensão e a complexidade das temáticas abordadas nas disciplinas de Bioquímica e Química de Alimentos, torna-se interessante buscar novas metodologias de ensino que cativem o discente e incentive sua interação, além de promover dinamicidade na sala de aula. Desta forma, a fim de incentivar uma maior participação e autonomia dos discentes nas disciplinas de Bioquímica e Química de Alimentos do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará foram aplicadas atividades de discussões e jogos didáticos em sala. As atividades foram aplicadas a partir do segundo semestre de 2018 e realizadas em grupos. As discussões foram baseadas em artigos científicos atuais, sendo conduzidas com ou sem perguntas previamente elaboradas. Para os jogos didáticos foi utilizado jogo de tabuleiro com perguntas produzidas pelos monitores das

disciplinas ou pelos discentes, sendo estimulada a competição. No primeiro semestre de 2019 foi aplicado formulário aos discentes contendo perguntas a respeito da eficiência do aprendizado, desenvolvimento e valorização do pensamento crítico, além de experiências pessoais, a partir do contato com os jogos e discussões. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias das notas das avaliações parciais antes (1 AP) e depois (2 AP) do uso das metodologias em ambas as disciplinas, sendo observado aumento das notas após aplicação das atividades. Através da análise do formulário observamos uma prevalência de respostas positivas quanto às metodologias utilizadas. Podemos concluir que o sucesso das propostas contribui para a eficácia do aprendizado.

Palavras-chave: Metodologia de ensino. Ensino superior. Engenharia de Alimentos. Atividade lúdica.

1 INTRODUÇÃO

Frente aos conceitos de ensino, segundo Masetto (2012) “o objetivo máximo da docência é a aprendizagem dos alunos”. Assim, o desenvolvimento de metodologias que contribuam para alcançar este objetivo é essencial, de modo a possibilitar a compreensão e o desenvolvimento do pensamento crítico a respeito dos assuntos abordados em aula, para que o conhecimento parta tanto do professor quanto do aluno, o que é denotado por Masson *et al.* (2005), que destaca: “deve haver troca de informações e reciprocidade, pois ensinar uma disciplina não é só reproduzir o conhecimento que a constitui, mas também motivar os educandos para o aprendizado”.

As disciplinas de Química de Alimentos e Bioquímica de Alimentos no contexto do curso de Graduação em Engenharia de Alimentos, abordam desde a composição química dos alimentos às reações resultantes da interação destes componentes moleculares e suas consequências para a qualidade e aceitação dos produtos que chegam às mãos do consumidor, constituindo um enovelamento complexo de informações, que devem interagir entre si de forma interdisciplinar e equilibrada. Dada a complexidade do conteúdo abordado pelos docentes no decorrer das disciplinas, faz-se necessário conduzir a atenção dos discentes para os tópicos em foco, evitando dispersão, de modo a valorizar seus conhecimentos prévios e facilitar a exposição deles. Nesse sentido, observa-se a importância de se adotar métodos que proporcionem dinamicidade e que sejam capazes de despertar interesse nos alunos.

Os jogos didáticos e as discussões surgem como atividades viáveis, sendo vistos como formas de gerar um “ambiente agradável, motivador, prazeroso, planejado e enriquecido, que possibilita a aprendizagem de várias habilidades” (PEDROSO, 2009). Tais atividades possibilitam o trabalho em equipe e podem se apresentar como facilitadores da interação entre os alunos.

Desta forma, o uso de diferentes dinâmicas de grupo podem tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e eficaz, ao colocar o discente em contato com a realidade ou simulação dela (MASETTO, 2012), como a apresentação de situações industriais próximas àquelas recorrentes na realidade do Engenheiro de Alimentos, qualificando-o em relação ao perfil profissional atual, dotado de discernimento para a geração e aperfeiçoamento de tecnologias, e a capacidade de produção de bens e serviços que promovam a satisfação dos consumidores, além de capazes de fortalecerem suas habilidades de convívio social, de modo

que uma qualificação não exclua a outra e sim a complemente, conforme denotado por Laudares e Ribeiro (2000, p.497) em importante estudo:

“Somam-se a esses conhecimentos os aspectos comportamentais e atitudinais, especialmente capacidade de comunicação, de adaptar-se a situações novas que envolvem responsabilidades crescentes, capacidade de crítica e de autocrítica, de suportar trabalho sob tensão, capacidade de negociação, de convencimento e de raciocínio analítico. Tais habilidades tornam-se necessárias para integrar uma multiplicidade de aspectos decorrentes de outras áreas de atuação que não a meramente técnica”.

Com o intuito de tornar a relação ensino-aprendizagem mais dinâmica, eficaz e interdependente, de forma a oferecer ferramentas que possibilitem o desenvolvimento do pensamento crítico em relação aos assuntos abordados e de promover a interação discente-discente e discente-docente, valorizando a experiência e opinião dos alunos, foram aplicados, a partir do segundo semestre de 2018, jogos didáticos e discussões nas disciplinas de Química de Alimentos e Bioquímica de Alimentos do curso de Engenharia de Alimentos.

2 METODOLOGIA

Em primeiro lugar, buscou-se por alternativas que viabilizassem a captura da atenção dos alunos, de modo a tornar o ambiente de ensino mais dinâmico e bilateral, ao mesmo tempo em que se abordava um conteúdo considerado esgotante, por sua complexidade e extensão. Então, através de discussões entre os monitores e as professoras das disciplinas, foi possível conectar atividades que remetiam à momentos de descontração com os tópicos abordados nas aulas.

Foram aplicados, a partir da divisão dos alunos em grupos, conforme a Figura 1, dois principais métodos dinâmicos de ensino-aprendizado nas disciplinas: discussões, utilizando artigos com ou sem perguntas preparadas pelos monitores, e jogos didáticos, utilizando tabuleiro, perguntas elaboradas pelos alunos e perguntas elaboradas pelos monitores.

Figura 1 – Exemplo de divisão de alunos em grupos.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

2.1 Método de discussões

A discussões foram dirigidas a ambas as disciplinas, sendo conduzidas de duas formas distintas.

Na primeira forma, utilizou-se artigos, que abordavam o conteúdo que havia sido explanado na aula anterior. Os alunos eram primeiramente divididos em grupos, com a liberdade de escolher os componentes de cada um deles, sendo o número de integrantes sempre dependente do número de alunos presentes. Então, solicitava-se que lessem os artigos, por tempo limitado, buscando seus principais pontos, e, em seguida, eram discutidos entre grupos assuntos levantados ao longo do próprio artigo ou conduzidos pelas professoras.

Na segunda forma, os monitores elaboraram questões, com situações conforme as apresentadas na Tabela 1, que abordavam o foco do artigo, respondidas individualmente pelos discentes. Atividade que possibilitou um direcionamento para que os alunos pudessem discerni-lo em outras ocasiões, de forma autônoma. Também se expandiu a temática das questões para situações industriais, que se aproximasse da realidade.

2.2 Método de jogos

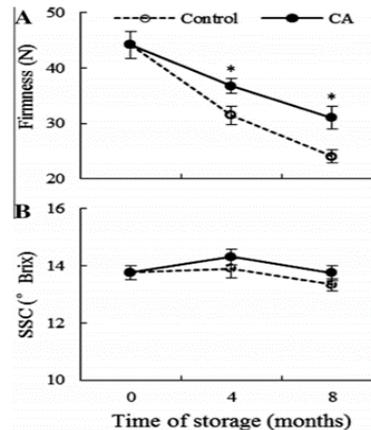
Os jogos didáticos foram aplicados para ambas as disciplinas e foram conduzidos de três formas.

Na primeira forma, utilizou-se um jogo de tabuleiro, de modo que os alunos foram divididos em grupos e foi solicitado que escolhessem dentre os personagens disponíveis no jogo. Os monitores elaboraram uma série de perguntas contendo todo o conteúdo abordado até a aula anterior ao jogo e as enumeraram, para que cada grupo pudesse escolhê-las pela numeração, após lançar o dado, que identificava a quantidade de casas nas quais o personagem escolhido se movimentava a cada pergunta acertada. Os acertos acumulavam pontos, que, somados, direcionavam ao grupo vencedor. Ao errarem as perguntas, os grupos a repassavam para o seguinte e assim por diante, de forma que, caso nenhum deles acertasse, era discutida em conjunto por todos os grupos, professoras e monitores.

Tabela 1 – Exemplo de questões elaboradas pelos monitores.

Pergunta	Imagem extraída do artigo ¹
----------	--

Com relação à firmeza e o percentual de sólidos solúveis, o que podemos concluir com base nos gráficos abaixo. Justifique.



Fonte: do autor.

¹ Zhu, Z., Liu, R., Li, B., & Tian, S. (2013). Characterisation of genes encoding key enzymes involved in sugar metabolism of apple fruit in controlled atmosphere storage. *Food Chemistry*, 141(4), 3323-3328.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.06.025>.

Para segunda forma, foram levadas fichas com palavras-chave que se relacionavam com o conteúdo abordado até a aula anterior, então eram dobradas e reservadas em um estojo escuro, que impossibilitava a diferenciação entre elas. Assim, os alunos se reuniam em grupos numerados, e cada um deles selecionava um representante para a escolha da ficha. Em posse da ficha, era solicitado aos grupos que elaborassem uma pergunta por ficha, para que o grupo seguinte a respondesse. Ao elaborarem as perguntas, os alunos, em grupo, tinham a possibilidade de analisar os pontos mais relevantes e concluir qual o foco das palavras escolhidas, além de os próprios alunos terem a capacidade de esclarecer as dúvidas do grupo que recebia a pergunta elaborada por eles.

A terceira forma consistiu em um jogo de perguntas enumeradas e respostas, no qual as perguntas foram elaboradas previamente pelos monitores, de acordo com os assuntos abordados até o momento da atividade, conforme apresentado na Tabela 2. Os alunos, divididos em grupos, enumerados, apontavam representantes para escolher o número das perguntas, então, eram conferidos alguns minutos para que fosse discutida a questão em grupo, com a liberdade de pesquisar no conteúdo dos cadernos dos integrantes. Ao acertarem as questões, os grupos acumulavam pontos, que, somados, indicavam o grupo vencedor. Ao errarem as questões, estas eram repassar grupo a grupo, até que um acertasse, caso não conseguissem, as perguntas eram discutidas por todos os presentes.

Tabela 2 – Exemplos de perguntas, elaboradas de acordo com os assuntos abordados

Assunto	Pergunta
Respiração	De que forma ocorre a regulação da produção de ATP

	pela glicólise?
Enzimas	Segundo a tradicional frase conhecida no âmbito bioquímico, explique: por que toda enzima é uma proteína, mas nem toda proteína é uma enzima?
Transformação de músculo em carne	O que é o sarcômero? Explique sua relação com a contração muscular, associando à ação da actina e da miosina.

Fonte: do autor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliação do impacto da aplicação das discussões e dos jogos didáticos nas disciplinas de Bioquímica e Química de Alimentos durante o segundo semestre de 2018, comparou-se o tratamento estatístico das médias (\pm desvio padrão) das notas obtidas pelos alunos de ambas as disciplinas no segundo semestre de 2018, antes da aplicação, com as notas obtidas após a aplicação, que ocorreu após a primeira prova. Obtendo os resultados apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Notas das avaliações parciais realizadas antes (1 AP) e depois (2 AP) das atividades em Bioquímica de Alimentos

	Média \pm DP
Primeira Prova (1 AP)	7,67 \pm 2,58 ^b
Segunda Prova (2 AP)	8,33 \pm 2,11 ^a
F	1,58
F (5%)	1,91

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 4 – Notas das avaliações parciais realizadas antes (1 AP) e depois (2 AP) das atividades em Química de Alimentos

	Média
Primeira Prova	6,60 \pm 2,87 ^b
Segunda Prova	7,58 \pm 3,01 ^a
F	1,65
F (5%)	2,04

Fonte: Dados da pesquisa.

Médias seguidas de uma mesma letra, em uma mesma coluna, indicam que não foram verificadas diferenças significantes, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey. Assim, de acordo com os dados apresentados na Tabela 3, a média das notas da segunda avaliação apresentou diferença significativa em relação à média da primeira a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. O aumento de uma sobre a outra, apoia a eficácia dos

métodos de ensino e aprendizagem aplicados. Resultado semelhante foi registrado para a aplicação do teste às notas da disciplina de Química de Alimentos, no qual se observou diferença significativa a um nível de 5% entre as médias, demonstrando também um aumento no valor da média da segunda em relação à primeira, possibilitando também um reconhecimento para a eficiência da aplicação dos métodos de ensino-aprendizagem dinâmicos.

Com o passar do tempo, considerando as inovações e inserção de tecnologias, no cotidiano e também em sala de aula, é evidente que a adoção de metodologias de ensino criativas, diferenciadas e dinâmicas, possui cada vez mais relevância para atrair a atenção, e a partir disso, promover com eficácia o ensino e a aprendizagem por parte dos alunos.

Mazzioni (2006) destaca em seu trabalho, que, quando questionados quanto ao tipo de aula que consideram mais eficiente para promover sua aprendizagem, 40,76% dos alunos optaram por aulas que envolvam a resolução de exercícios, enquanto que 27,39% dos 157 estudantes entrevistados escolheram o método de aulas expositivas.

A implementação de estratégias pedagógicas que envolvem metodologias diferenciadas para abordagem da disciplina, a resolução de problemas através da reflexão com relação ao conteúdo ministrado e o aprimoramento do pensamento crítico, vem sendo cada vez mais utilizadas. Um dos principais exemplos dessa tendência educacional são as metodologias ativas de ensino, que começaram a ser aplicadas na década de 1970 e que vem conferindo resultados positivos ao aprendizado. (MARIN et al., 2010)

A utilização de metodologias ativas de ensino vem com o passar do tempo, promovendo maior autonomia além do desenvolvimento do pensamento crítico e como consequência o domínio do conteúdo por parte dos estudantes. Desviando-se de metodologias de ensino com sobrecarga de informações e recursos didáticos que acarretam um aprendizado decorativo, superficial e de pouca duração. (BERBEL, 2011)

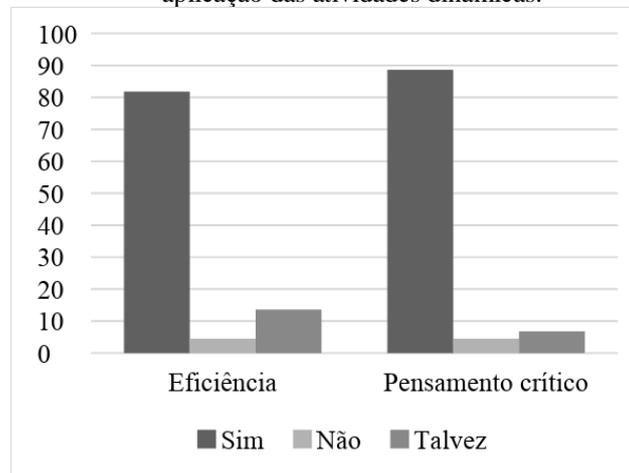
Desta maneira, a aplicação deste tipo de metodologia de ensino mostra-se vital para garantir a compreensão do conteúdo ministrado nas disciplinas de química e bioquímica de alimentos, visto que, seu entendimento é de extrema relevância para outras disciplinas do curso de engenharia de alimentos.

No primeiro semestre de 2019, a fim de avaliar as diferentes formas com que as atividades foram recebidas pelos alunos, foi utilizado um formulário online do Google Drive, intitulado de Avaliação da Aplicação de Métodos de Ensino e Fixação de Conhecimentos nas disciplinas de Química e Bioquímica, no qual constavam as perguntas, para avaliação da aplicação das discussões e dos jogos didáticos no decorrer do primeiro semestre. Foram obtidas 44 respostas, que somam 45,36% do total de 97 alunos, que compõem as três turmas atuais.

A avaliação dos discentes de ambas as turmas foi extremamente positiva, para todos os quesitos avaliados, apresentando percentual acima de 80% de aprovação quando os alunos foram questionados se houve eficiência dos jogos didáticos em sala de aula para o aprendizado e se a aplicação dessa metodologia juntamente com a consequente viabilização de discussões desenvolveu o seu pensamento crítico, de forma que pudessem melhor construir coletivamente conceitos relacionados às disciplinas e aplicarem seus conhecimentos em situações práticas ou problemáticas, conforme demonstrado no Gráfico 1. Além disso, 63,6% dos estudantes responderam que se sentiram mais valorizados quando expuseram suas opiniões durante as discussões nos jogos. Segundo Rizzi e Haydt (1998), metodologias que

envolvem jogos proporcionam a troca de ideias e o diálogo, sendo somados na aquisição de conhecimentos.

Gráfico 1 – Resultados para avaliação da eficiência do aprendizado e desenvolvimento do pensamento crítico com a aplicação das atividades dinâmicas.



Fonte: do autor.

Quando questionados sobre a vontade de expressar sua opinião durante as discussões vivenciadas nos jogos, aproximadamente 54% dos estudantes demonstraram ter o interesse e cerca de 32% demonstraram um interesse parcial (talvez). Isso pode estar relacionado a fatores pessoais de comunicação, como vergonha de se expressar em público ou timidez. Contudo, reconhecendo a sala de aula como um espaço de construção de saberes e habilidades, integra o fazer pedagógico do professor a necessidade de se trabalhar com essas limitações e utilizá-las como objeto de construção intelectual autônoma, como explica Souza (1996).

Embora aproximadamente um terço dos estudantes, segundo respostas, tenham se mostrado inibidos a participarem das discussões, cerca de 70% dos que avaliaram a metodologia disseram ter observado mudanças no aperfeiçoamento de suas habilidades ao se expressarem, o que parte da necessidade de formular e aplicar conceitos de maneira estruturada e coerente. Na maioria das vezes, a inibição ocorre pela transição de metodologias tradicionais até metodologias participativas e lúdicas. Para Almeida (1987) a educação lúdica investe na produção de conhecimento, o que exige criatividade, participação e crítica, o que resulta na interação social e na transformação e modificação do meio.

Quando questionados sobre a interação que os jogos geram em sala de aula com os demais estudantes e sobre a possibilidade de que tais jogos viessem a ocorrer mais vezes, os alunos se mostraram adeptos à ideia, o que representou uma avaliação positiva acima de 74%. Tais metodologias se fazem importantes por desconstruir o conceito de educação individual como a que mais se adequa à atualidade e possibilita a universalização da educação como um processo coletivo, que é pautado pela interdependência positiva entre aluno-aluno e aluno-professor, o que se reforça na teoria educacional de Vygotsky, citada por La Taille, Kohl e Dantas (1992), que traz a interação como elemento fundamental ao desenvolvimento humano e educacional e enfatiza que “na ausência do outro, o homem não se constrói homem”.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o crescente avanço do desenvolvimento de novas metodologias de ensino-aprendizagem, nas quais se observa uma contribuição ativa dos discentes cada vez maiores, é imprescindível que se estude e avalie a aplicação de tais métodos, além de desenvolver novos, para que seja possível acompanhar a evolução da educação e da própria sociedade, agregando valor às experiências individuais e interpessoais, ao construir um ambiente pautado na compreensão e compartilhamento de conhecimento.

A partir das vivências em sala de aula e os resultados obtidos através da atuação e colaboração dos discentes, foi possível verificar a eficiência e a eficácia da aplicação das discussões e jogos didáticos nas disciplinas de Bioquímica e Química de Alimentos, contribuindo para futuras aplicações, bem como aperfeiçoamento dos métodos já utilizados em sala. A metodologia possibilitou uma maior dinamicidade da relação ensino-aprendizagem relativamente aos métodos tradicionais, vinculada ao desenvolvimento pessoal e do pensamento crítico dos discentes, tal como dos docentes, que se envolveram de forma correspondente, demarcando o que se buscava na proposta inicial.

5 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica. Técnicas em jogos pedagógicos.** São Paulo: Loyola, 1987.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v.32, n.1, p.25-40, 2011.
- CURY, Antonio Carlos Hilsdorf. **Uma Análise Holística do Perfil Pedagógico de Docentes e suas Estratégias de Ensino e Relacionamento:** uma aplicação no ensino de engenharia de produção. 2008. 306 f. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- LA TAILLE, Y; KOHL, M. O.; DANTAS, H. **Piaget, Vigotsky, Wallon: Teorias psicogenéticas em discussão.** Summus Editorial 1992,
- LAUDARES, J. B. e RIBEIRO, S. Trabalho e formação do engenheiro. **R. Bras. Est. Pedag.**, Brasília, v. 81, n. 199, p. 491-500, set./dez. 2000.
- LUCENA, Monalisa de Alencar et al. Aplicação de metodologias ativas de ensino na área de alimentos: relato de experiência na Universidade Federal do Piau. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 41, jun. 2018.
- MARIN, M. J. S. et al. **Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem.** *Rev. bras. educ. med.* [online]. 2010, vol.34, n.1, pp.13-20.
- MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência pedagógica do professor universitário.** 2ª edição, São Paulo: Summus, 2012.
- MASSON, Terezinha Jocelen *et al.* Ensino e Interdisciplinaridade. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2005, São Paulo. **Anais.** Campina Grande, 2005.
- MAZZIONI, S. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. Chapecó, Unochapecó, 2006.
- PEDROSO, Carla Vargas. Jogos Didáticos no ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: IX Congresso Nacional de Educação –

EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009, Santa Maria. **Anais.**
Curitiba, 2009.

RIZZI, L.; HAYDT, C. R. **Atividades lúdicas na educação da criança.** São Paulo; ed. Ática;
7ª edição. 1998. p.15.

SOUZA. E. M., **Problemas de aprendizagem. Crianças de 8 a 11 anos.** Bauru; EDUSC,
1996.

DIDACTIC GAMES AND DISCUSSIONS IN THE BIOCHEMISTRY AND FOOD CHEMISTRY CLASSES OF THE FOOD ENGINEERING GRADUATION COURSE

Abstract: *Considering the extent and complexity of the topics covered in the disciplines of Biochemistry and Food Chemistry, it is interesting to seek new teaching methodologies that will captivate the student and encourage their interaction, as well as promote dynamicity in the classroom. Thus, in order to encourage a greater participation and autonomy of the students in the Biochemistry and Food Chemistry classes of the Food Engineering course of the Universidade Federal do Ceará, there were applied discussion activities and didactic games in the classroom. The activities were applied from the second half of 2018 and carried out in groups. The discussions were based on current scientific articles, being conducted with or without previously elaborated questions. For the didactic games it was used board game with questions produced by the monitors of the disciplines or by the students, being stimulated the competition. In the first half of 2019, students were asked to formulate a form containing questions about learning efficiency, development and appreciation of critical thinking, as well as personal experiences, from contact with games and discussions. There was a significant ($p < 0.05$) difference between the means of the partial assessment scores before (1 AP) and after (2 AP) the use of methodologies in both disciplines, with an increase in grades after application of activities. Through the analysis of the form we observed a prevalence of positive answers regarding the methodologies used. We can conclude that the success of the proposals contributes to the effectiveness of learning.*

Key-words: *Teaching methodology. Graduate education. Food Engineering. Playing activity.*