

**Autor para**

**correspondência:** Gabriel Mahl.

Centro Universitário Integrado Unidade Campus, Rodovia BR 158, Km 207, CEP: 87300-970, Campo Mourão –PR, Brasil, Tel/Fax: +55 (44) 3518-2553.










**E-mail:**

gabriel.mahl@grupointegrado.br

**Declaração de Interesses:**

Os autores certificam que não têm nenhum interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em conexão com o manuscrito

## Pesquisa comparativa entre metodologia tradicional e ativa - aprendizado e memória

Gabriel Mahl<sup>1</sup> , Aline Sviatowski<sup>1</sup> , Geovane Alves Coelho<sup>1</sup> , João Antônio Pereira Cunha<sup>1</sup> , Vera Sofia Berbert<sup>1</sup> , Vitória Moreno Simões<sup>1</sup> , Rafael Zampar<sup>2</sup> , Rodrigo Hübner<sup>3</sup> , Amanda Nunes Santiago<sup>4</sup> .

**Resumo:** Atualmente, nota-se uma busca frequente por aprimoramento nos métodos de ensino e aprendizagem. Embora a metodologia tradicional tenha parâmetros bem conceituados seus métodos são atrasados e requer passividade dos alunos. A metodologia ativa apresenta-se como uma alternativa para ativar mais regiões cerebrais durante a aprendizagem. O aprender, na visão da neurociência, corresponde ao processo de consolidação da memória de curto prazo para a de longo prazo. Nesse aspecto, a evocação de mais áreas cerebrais aprimora o aprendizado.

**Objetivo:** Comparar a eficiência de aprendizagem das metodologias tradicional e ativa. **Método:** A pesquisa foi realizada em uma sala de aula do primeiro período de medicina. Os 30 voluntários foram submetidos a uma aula sobre Integração Metabólica, dividida em duas partes. O conteúdo sobre Insulina foi ministrado de forma tradicional, e o Glucagon, ativa. Foi formulado um questionário a respeito dos conteúdos ministrados e aplicado 2 vezes, uma imediatamente após a aula e outra 16 semanas após. **Resultados:** A modelagem estatística apresentou distribuição anormal para o primeiro encontro ( $p < 0.05$  em todas as análises) e normal para o segundo encontro apenas quando analisados os acertos gerais ( $p = 0.096$ ), sem estratificação de dificuldade. **Conclusão:** foi observada a concordância com a literatura de que o método tradicional de ensino é melhor para apreensão do conhecimento. Contudo, embora o método ativo tenha ficado para trás nesse quesito, os resultados mostraram melhor aproveitamento das atividades ativas quando se refere à fixação do aprendizado na memória.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Inquéritos e Questionários. Educação Médica.

## Comparative research between traditional and active methodology - learning and memory

**Abstract:** Currently, there is a frequent search for improvement in teaching and learning methods. The traditional methodology is old and has its parameters well established. The active methodology is a new proposition and demands validation. Learning, in the neuroscience view, corresponds to the process of consolidation from short-term memory to long-term memory.

**Objective:** Compare the learning efficiency of the traditional and active methodologies. **Method:** The research was carried out in a first period medical school classroom. The 30 volunteers were submitted to a class on Metabolic Integration, divided in two parts. The content about Insulin was taught in the traditional way, and Glucagon, in the active way. A questionnaire regarding the content taught was formulated and applied 2 times, once immediately after the class and once 16 weeks after. **Results:** Statistical modeling showed an abnormal distribution for the first encounter ( $p < 0.05$  in all analyses) and normal for the second encounter only when analyzing the overall hits ( $p = 0.096$ ), without difficulty stratification. Therefore, the Wilcoxon Matched-Pairs test was used for the first meeting, and for the second meeting Student's T-test was applied only when comparing the general hits. **Conclusion:** It was observed in agreement with the literature that the traditional teaching method is better for knowledge apprehension. However, although the active method has lagged behind in this regard, the results showed a better use of the active activities when it comes to fixing the learning, forming the memory.

**Keywords:** Learning. Surveys and Questionnaires. Education, Medical.

<sup>1, 2, 4</sup> Centro Universitário Integrado, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A busca pelo ensino de excelência é uma constante em universidades e centros de ensino. A formação de um bom profissional conceitua-se a partir da aprendizagem de avançadas habilidades e desenvolvimento da capacidade de solucionar diversos problemas em um curto espaço de tempo (1).

A metodologia de ensino atual está firmada nos métodos tradicionais, e antigos, de lecionar, professor-centrado (2). Entretanto, há trabalhos que permeiam o ensino, a fim de aumentar a eficiência do aprendizado.

Estudos pautados em metodologias ativas questionam a condução do processo de aprendizado, aluno-centrado. Nelas, o estudante envolve-se com desafios, angústias e necessidades particulares, que, quando superados, efetivam o processo de aprendizado (1).

A partir do movimento de alternância entre metodologias, há a necessidade de analisar e comparar a eficiência de aprendizagem desses diferentes métodos. Sendo assim, objetiva-se comparar os métodos tradicionais e ativos de aprendizagem, a fim de contribuir para a escolha da metodologia mais adequada para atingir melhores resultados nos âmbitos acadêmico e profissional.

## APRENDIZADO E MEMÓRIA

O estudo do processo de aprendizagem evidencia o envolvimento de áreas específicas do cérebro para que as memórias sejam adquiridas. Dentre elas, o hipocampo destaca-se por se relacionar com a aprendizagem de novos fatos ou eventos (3).

As memórias podem ser classificadas em curto e longo prazo e o processo de consolidação da memória (armazenamento da informação na memória de longo prazo) corresponde à aprendizagem.

A formação da memória de longo prazo necessita de modificações estruturais e funcionais nos neurônios. O aprendizado acontece a partir de alterações morfológicas que ocorrem nas sinapses. A experiência induz neuroplasticidade e alterações sinápticas de longa duração (3).

Para haver aprendizagem, é necessário haver uma série de eventos intracelulares que viabilizam as modificações nas sinapses. Quando neurotransmissores ativam receptores intracelulares, ocorre a liberação de fatores de crescimento, os quais determinam a produção de novas proteínas, utilizadas para a consolidação da memória.

## MÉTODO

Trata-se de um trabalho observacional vinculado à pesquisa “Estudo comparativo da atividade neural durante o aprendizado em diferentes metodologias de ensino”. O estudo foi conduzido em dois momentos, distantes propositalmente para a avaliação da aprendizagem e memória.

O trabalho foi realizado em uma sala de aula de estudantes do primeiro período de medicina, em uma cidade de médio porte do Paraná, após parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Educacional Integrado - CEI via Plataforma Brasil (parecer número 5.459.079).

Foram incluídos dados de 30 voluntários, que aceitaram participar da pesquisa, mediante comparecimento nos 2 encontros e assinatura do Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido (TCLE). Incluem-se dentre os critérios de inclusão, ser estudante do primeiro período do curso de medicina, bem como, ter mais de 18 anos de idade. Universo de 30 alunos.

No primeiro encontro com os alunos, foi aplicado um questionário referente a uma conferência sobre Integração Metabólica, dividida propositalmente entre duas metodologias distintas, tradicional e ativa. Os dados foram coletados através de um questionário on-line, aplicado através da ferramenta Google Forms®.

O questionário estruturou-se em 5 questões sobre a ação da Insulina (ministrada na aula no modo tradicional, expondo as informações), descritas na Tabela 1, e 5 questões a respeito do Glucagon (aplicada de modo ativo de aprendizagem, pondo-se em prática o “Think, Write, Pair and Share”), descritas na Tabela 2. Dentre as 10 questões, 6 eram fáceis, 2 médias e 2 difíceis, simetricamente divididas entre os hormônios Insulina e Glucagon.

Tabela 1 – Questões sobre Insulina

Nível de dificuldade	Enunciado	Alternativas
Fácil	Dentre as alternativas abaixo, qual delas NÃO apresenta um efeito da insulina no organismo.	a) Aumento da expressão de transportadores de glicose. b) Ativação da quebra da glicose ao aumentar a atividade das enzimas glicolíticas. c) Inibição da glicogenólise. <b>d) Ativação da beta oxidação.</b>
Fácil	Sobre a sensibilidade à insulina, qual das células abaixo NÃO é insulino independente?	a) Neurônios b) Hepatócitos c) Células do túbulo contorcido proximal <b>d) Miócitos</b> e) Eritrócitos
Fácil	Alimentos com índice glicêmico elevados são perigosos à saúde. Assinale a alternativa que melhor explica essa afirmativa.	a) Alimentos com alto índice glicêmico induzem uma maior liberação de cortisol, conseqüentemente aumentam a produção de gordura pelo tecido adiposo. <b>b) Alta na glicemia induz uma maior liberação de insulina, conseqüentemente aumenta a deposição de gordura nas vísceras.</b> c) Alimentos com altos índices glicêmicos vão aumentar os níveis de HDL e, conseqüentemente, aumentar o risco cardiovascular. d) Alimentos com alto índice glicêmico aumentam a liberação de glucagon, o que induz a resistência periférica à insulina por inibição de sua síntese.
Média	Sobre o efeito da insulina no ciclo de Krebs, assinale a alternativa correta.	a) Ao aumentar a atividade da piruvato desidrogenase a insulina aumenta os intermediários do ciclo. b) A insulina diminui a produção do glicogênio em nível hepático. c) A insulina diminui a ação da ATPase da cadeia respiratória. <b>d) A insulina aumenta a liberação de triacilgliceróis no sangue.</b>

Difícil	Sobre o metabolismo de carboidratos no músculo, assinale a alternativa correta.	<p>a) A presença de insulina diminui a atividade do ciclo de Cori.</p> <p>b) No estado alimentado o músculo torna-se insulino independente.</p> <p><b>c) Em exercícios de alta intensidade, na falta de oxigênio, o músculo faz a fermentação láctica.</b></p> <p>d) Além de estimular a lipólise muscular, a insulina aumenta a degradação proteica.</p>
---------	---	---

Tabela 2 – Questões sobre Glucagon

Nível de dificuldade	Enunciado	Alternativas
Fácil	Sobre o glucagon, é correto afirmar que:	<p><b>a) Tem seu efeito sobre a glicogenólise potencializado na presença de adrenalina.</b></p> <p>b) É um hormônio produzido pelas células delta do pâncreas na presença de glicose.</p> <p>c) Tem um aumento na sua produção 1h após as refeições.</p> <p>d) Aumenta a disponibilidade da glicose aos tecidos.</p>
Fácil	Sobre o metabolismo em jejum, assinale a alternativa correta.	<p>a) Jejum estimula a secreção de hormônios que diminuirão a atividade da gliconeogênese como o cortisol.</p> <p>b) No estado sem alimento, os carboidratos são a principal fonte de energia, graças ao glicogênio hepático.</p> <p><b>c) O glucagon em jejum prolongado perde eficiência metabólica em manter a glicemia, sendo auxiliado pelo cortisol.</b></p> <p>d) A adrenalina, no estado de jejum, estimula a proteólise muscular e inibe a lipólise.</p>
Fácil	Sobre o efeito metabólico do glucagon, é correto afirmar que esse hormônio:	<p><b>a) Estimula a gliconeogênese.</b></p> <p>b) Estimula a glicólise.</p> <p>c) Aumenta os intermediários do ciclo de Krebs.</p> <p>d) Aumenta a lipogênese.</p>
Média	No metabolismo em jejum:	<p>a) O fígado aumenta a produção de proteínas sanguíneas.</p> <p><b>b) O cérebro utiliza <math>\beta</math>-hidroxibutirato como fonte de energia.</b></p> <p>c) Há uma redução na liberação de alanina e de lactato pelo músculo.</p> <p>d) O tecido adiposo aumenta a síntese de triglicerídeos.</p>
Difícil	Sobre o papel do fígado sobre o jejum, assinale a alternativa correta.	<p>a) Sob o efeito da insulina, o fígado aumenta a glicogenólise para elevar a glicemia.</p> <p>b) Nas primeiras horas de jejum, o fígado aumenta a produção de HDL.</p>

		<p>c) O aumento de glucagon estimula a lipólise, sendo que o fígado pode transformar o glicerol em glicose na presença desse hormônio.</p> <p>d) Durante as primeiras horas de jejum, o sistema nervoso utiliza corpos cetônicos produzidos pelo fígado.</p>
--	--	--

No segundo encontro, realizado 16 semanas após, os voluntários foram submetidos ao mesmo questionário, para avaliação da memória de longo prazo e, concomitantemente, da aprendizagem.

Os dados coletados, relativos ao número de acertos dos alunos, foram primeiramente examinados para suposições de distribuição normal gaussiana (Shapiro-Wilk) com intervalo de confiança a 95%. A análise estatística foi feita pelo teste W de Wilcoxon e pelo teste t de Student por meio do software JAMOV<sup>®</sup> (versão 2.3.7).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A modelagem estatística apresentou distribuição anormal para o primeiro encontro ( $p < 0.05$  em todas as análises) e normal para o segundo encontro apenas quando analisados os acertos gerais ( $p = 0.096$ ), sem estratificação de dificuldade. Portanto, o teste utilizado para o primeiro momento foi o W de Wilcoxon e para o segundo momento foi aplicado o t de student apenas quando comparou-se os acertos gerais. A análise feita entre as perguntas fáceis, médias e difíceis, aplicadas para análise da memória de longo prazo, foram feitas por meio do teste W de Wilcoxon.

### PRIMEIRO ENCONTRO

A análise estatística não evidenciou diferenças entre os métodos de ensino ( $p = 0.420$ ) no primeiro encontro. Contudo, na modelagem gráfica é possível evidenciar número maior de acertos nas questões cujo tema foi ministrado em metodologia tradicional, correspondido pelo assunto sobre a insulina (Figura 1).

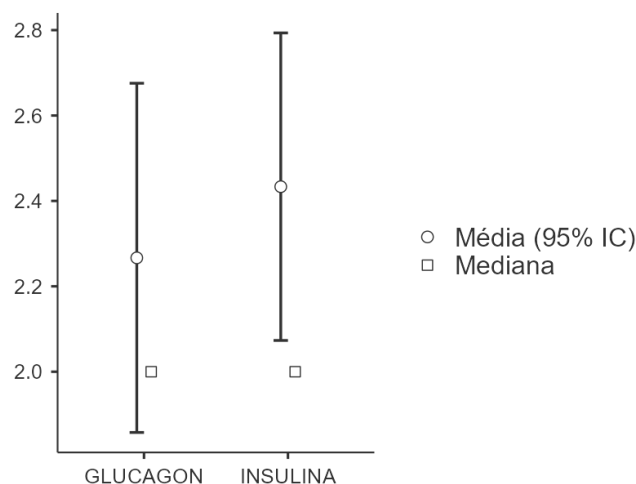


Figura 1 - Acertos gerais em questões sobre método tradicional (insulina) e método ativo (glucagon).

Quando foram comparadas as questões fáceis, também não houve diferença ( $p=0.508$ ). Entretanto, foi visualizado melhor desempenho na resolução das perguntas sobre a temática glucagon cuja aula foi desenvolvida de acordo com ensino ativo (Figura 2).

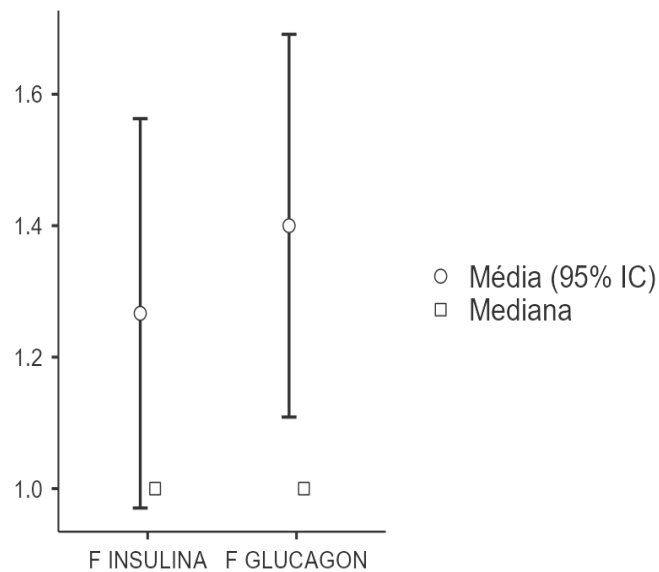


Figura 2 - Acertos fáceis em questões sobre método tradicional (insulina) e método ativo (glucagon) do primeiro encontro.

As perguntas médias também mostraram não haver diferença entre os métodos ( $p=0.351$ ), porém a metodologia tradicional obteve maior média em relação a ativa (Figura 3).

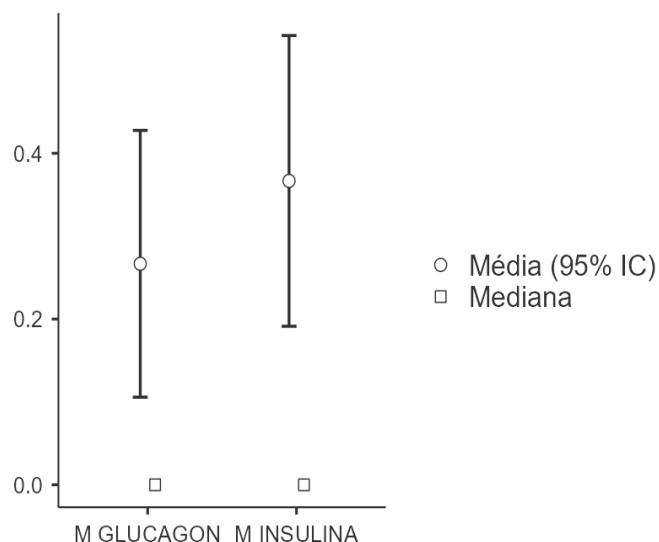


Figura 3 - Acertos médios em questões sobre método tradicional (insulina) e método ativo (glucagon) do primeiro encontro.

Com relação às questões consideradas difíceis, igualmente não apresentou diferença ( $p=0.057$ ). No entanto, foi a que melhor apresentou as perguntas do ensino tradicional como mais acertadas quando comparado ao método ativo (Figura 4).

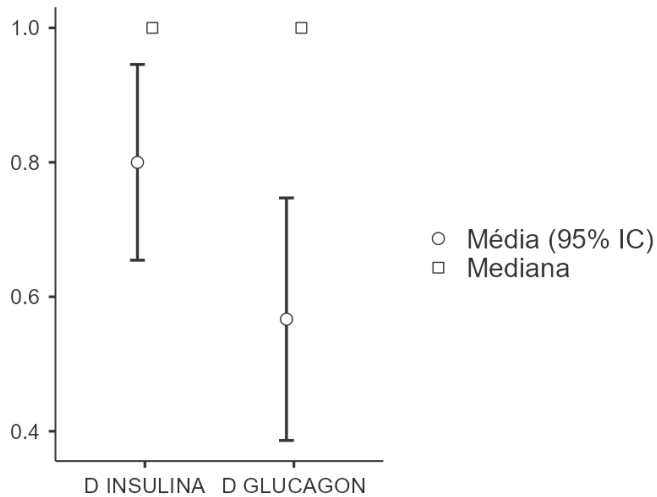


Figura 4 - Acertos difíceis em questões sobre método tradicional (insulina) e método ativo (glucagon) do primeiro encontro.

Embora a modelagem estatística não tenha apresentado diferença entre o desempenho dos alunos em cada metodologia de ensino, a análise descritiva dos dados permite visualizar a predominância da modalidade tradicional, representada pelas questões referentes à insulina no quesito de obtenção do conhecimento. Esse resultado vai de acordo com o que já foi observado em outros estudos. Araújo et al (2001) testou, por meio de prova, dois grupos que estudaram o ciclo de Nefro-Urologia, sendo um deles por meio de metodologia tradicional e o outro por meio de metodologia ativa. Constatou-se, no estudo referido, um melhor desempenho daqueles que passaram pelo ciclo com o modo tradicional de ensino, resultado similar ao que se observou nos resultados deste artigo (2). Contudo, a pesquisa citada não avaliou a retenção da memória tida pelos respectivos alunos, situação a qual foi analisada no segundo encontro deste estudo.

## SEGUNDO ENCONTRO

Ao comparar os acertos gerais das questões no momento de avaliação da memória de longo prazo não foram obtidas diferenças ( $p=0.062$ ). Todavia, o método ativo se mostrou a frente relativo a quantidade de acertos (Figura 5).

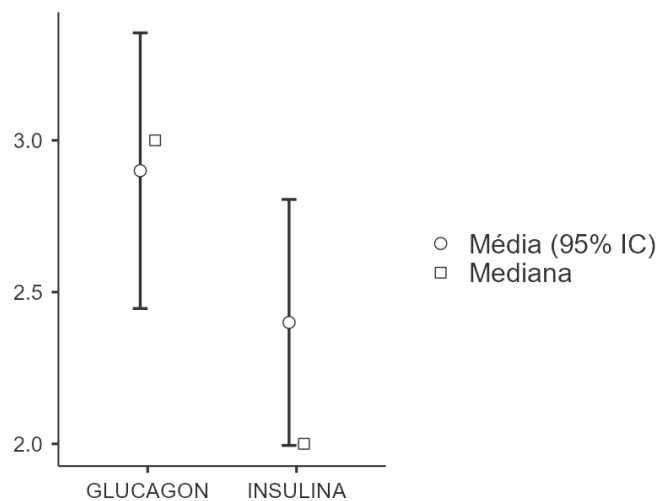


Figura 5 - Acertos gerais em questões sobre método tradicional (insulina) e método ativo (glucagon) do segundo encontro.

A análise dos acertos fáceis, embora não tenha apresentado diferença estatística ( $p=0.071$ ), revelou graficamente melhor desempenho no método ativo (Figura 6).

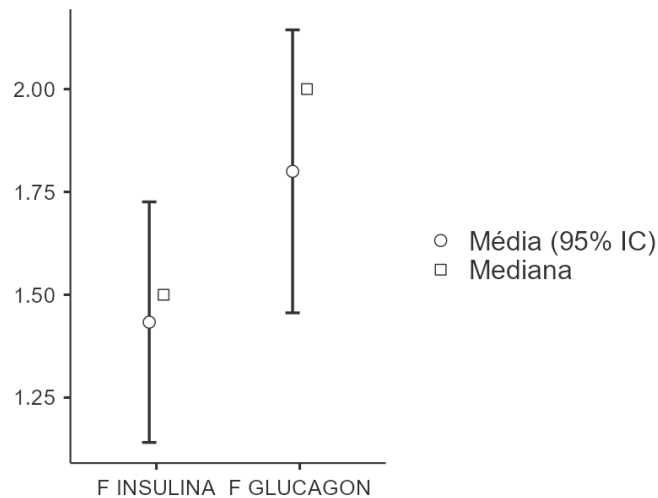


Figura 6 - Acertos fáceis em questões sobre método tradicional (insulina) e método ativo (glucagon) do segundo encontro.

Quando observados os acertos médios, houve diferença entre os dados ( $p=0.039$ ), sendo o método ativo melhor pontuado com média 0.367 ao passo que o ensino tradicional obteve média 0.133.

Por fim, a comparação entre os acertos difíceis não apresentou diferença considerável ( $p=0.821$ ). Contudo, a média dos acertos no método tradicional (média=0.767) foi levemente maior que a média do método ativo (média= 0.733).

Novamente, no encontro cujo objetivo foi avaliar a memória de longo prazo, a maior parte das comparações não apresentaram diferença entre as metodologias. Contudo, a análise descritiva revelou maior desempenho nas questões referentes ao glucagon cujo método educacional utilizado foi o ativo. Pode-se, então, inferir que, embora o método ativo não tenha se mostrado o mais eficiente na apreensão do conhecimento, ele se mostrou melhor na retenção do aprendizado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desse estudo, foi observada a concordância com a literatura de que o método tradicional de ensino é melhor para apreensão do conhecimento. Contudo, embora o método ativo tenha ficado para trás nesse quesito, os resultados mostraram melhor aproveitamento das atividades ativas quando se refere à fixação do aprendizado na memória.

Portanto, não há um método de ensino superior ao outro, pois cada um apresenta melhor desempenho em quesitos diferentes: apreensão ou retenção do conhecimento. Contudo, é válido ressaltar que quando se fala sobre aprender, a captação do conteúdo aprendido não se dissocia da memória. Dessa forma, o método ideal de aprendizagem seria a união entre as metodologias de ensino.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SAYYAH, M. et al. Use of a problem-based learning teaching model for undergraduate medical and nursing education: a systematic review and meta-analysis. **Advances in medical education and practice**, v. 8, p. 691, 2017.
2. ARAÚJO, I.M; ARAÚJO, R.C.T.; GRÁCIO, M.C.C. Avaliação do Aproveitamento do aluno em nefrologia: estudo comparativo entre o método expositivo tradicional e o método de aprendizado baseado em problemas. **Revista Brasileira Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 25, nº 3, set./dez. 2001.
3. LOMBROSO, P. Aprendizado e memória. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 26, p. 207-210, 2004.

Recebido: 16 de abril de 2023

Versão Final: 08 de maio de 2023

Aprovado: 8 de maio 2023



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.