

# COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS NA PRÁTICA DA PUNÇÃO LOMBAR (PL) UTILIZANDO A METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA VERSUS SIMULAÇÃO CONVENCIONAL

*Data de submissão: 05/02/2024*

*Data de aceite: 01/04/2024*

### **Julia Mores Schumacher**

Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde, PUC-SP, campus Sorocaba Sorocaba– SP  
<http://lattes.cnpq.br/8234374528676155>

### **Octávio Augusto Coimbra Previtali**

Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde, PUC-SP, campus Sorocaba Sorocaba– SP  
<http://lattes.cnpq.br/3746589021278910>

### **Sandro Blasi Esposito**

Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde, PUC-SP, campus Sorocaba, Departamento de Reprodução Humana e Infância da FCMS – PUC/SP Sorocaba-SP  
<http://lattes.cnpq.br/4336481005114235>

**RESUMO – Introdução:** Dada a dificuldade de oportunidades na realização de PL em pacientes pelos estudantes, a simulação é tida como método ideal de ensino<sup>6,7</sup>. O método da sala de aula invertida (SAI) é apresentado como uma proposta de repensar os processos de ensino e aprendizagem, objetivando otimizar as etapas de transmissão e assimilação dos conhecimentos. A principal motivação concreta dessa pesquisa foi a tentativa de encontrar um melhor método de ensino

dessa habilidade. **Metodologia:** O estudo foi composto por duas fases. Na 1<sup>a</sup>, metade dos alunos tiveram treinamento no método tradicional e metade no método da SAI. Na 2<sup>a</sup> fase, esses estudantes foram convocados, após um mês do treinamento, para executarem uma PL. Foi questionado o nível de confiança do aluno antes da realização do procedimento, que foi avaliado através de um checklist. Além disso, cada aluno respondeu um questionário com cinco questões de múltipla escolha. Por fim, comparou-se os resultados dos grupos.

**Resultados:** Observou-se que a média de acertos das questões foi maior no grupo SAI (2,57) em relação ao tradicional (1,77), e a média de itens realizados também, 15,42 contra 14,77, respectivamente. Os alunos do grupo tradicional precisaram de mais tentativas (média de 2,33) em relação aos do SAI (média de 2,14). Não houve diferença no nível de confiança entre os grupos. Os dados não possuem relevância estatística devido à reduzida amostra.

**Conclusão:** Não foi possível definir qual é o melhor método de ensino para a habilidade da PL.

**PALAVRAS-CHAVE:** Punção lombar. Simulação. Sala de aula invertida. Habilidades.

## SKILLS DEVELOPED IN THE PRACTICE OF LUMBAR PUNCTURE (LP) USING THE FLIPPED CLASSROOM METHODOLOGY VERSUS CONVENTIONAL SIMULATION

**ABSTRACT – Introduction:** Given the difficulty of opportunities in performing Lumbar Puncture (LP) on patients by students, simulation is considered an ideal teaching method 6,7. The Flipped Classroom (FC) method is presented as a proposal to rethink teaching and learning processes, aiming to optimize these ages of knowledge transmission and assimilation. The main concrete motivation of this research was an attempt to find a better teaching method for this skill. **Methodology:** The study consisted of two phases. In the 1st phase, half of the students were trained in the traditional method, and half in the FC method. In the 2nd phase, these students were called, one month after training, to perform LP. The student's confidence level before the procedure was questioned and assessed through a checklist. In addition, each student answered a questionnaire with five multiple-choice questions. Finally, the results of the groups were compared. **Results:** It was observed that the average score of the questions was higher in the FC group (2.57) compared to the traditional group (1.77), and the average number of items performed as well, 15.42 against 14.77, respectively. Students in the traditional group needed more attempts (average of 2.33) compared to those in the FC group (average of 2.14). There was no difference in the confidence level between the groups. The data lack statistical relevance due to the small sample size. **Conclusion:** It was not possible to determine which is the best teaching method for the LP skill. **KEYWORDS:** Lumbar Puncture. Simulation. Flipped Classroom. Skills.

### INTRODUÇÃO

A medicina é uma ciência em constante evolução. Tal característica exige uma formação médica atualizada e holística, abrangendo tanto aspectos técnicos científicos quanto relacionados à comunicação e humanização. Uma das maiores dificuldades na aquisição de habilidades práticas se deve ao risco imposto ao paciente em uma emergência no caso de ser atendido por um estudante. Assim, tornam-se necessários meios alternativos de aprendizado.

Para suprir tal necessidade, foi criada a Educação Médica Baseada em Simulação, que busca um aprendizado concreto e com menor número de erros na atividade profissional.

A simulação é uma técnica que se utiliza de simuladores para reproduzir, de forma padronizada, um ambiente real de determinada condição (clínica, militar, mecânica etc.) como objetivo de estudo ou treinamento pessoal. Para tal fim, lança mão de diversos tipos de simuladores com diferentes níveis de complexidade, indo desde simuladores de baixa tecnologia, passando pelos pacientes-padrão e computadores de mesa, até os simuladores de tarefas complexas e de pacientes, que favorecem a tomada de decisão e o treinamento em equipe. Essa variedade proporciona especificidade do método escolhido para o objetivo desejado, evitando gastos desnecessários.

O laboratório de simulação da PUC-SP é de uso comum dos cursos de medicina e enfermagem, sendo que, no curso de medicina, é usado principalmente pelos alunos do quarto ano e sexto ano, que passam cerca de 30 dias em atividades no laboratório, com simulação de casos clínicos e conduta.

O ensino da técnica de punção lombar (PL) com simulador ainda não está bem sistematizado nos currículos das escolas médicas. Sabe-se que a simulação em manequim é tão efetiva no aprendizado quanto o método “à beira do leito” (BARSUK et al., 2012; HENRIKSEN et al., 2018) Dada a dificuldade de oportunidades de realização de PL em pacientes por todos os estudantes, a simulação é tida como o método ideal de ensino (IYER et al, 2013; SAWYER et al, 2015).

Em relação à avaliação do método de aprendizado por simulação, citam-se diferentes parâmetros como: satisfação dos aprendizes (relevância para a prática e percepções sobre o processo de aprendizado), aquisição de conhecimento (avaliada tanto do ponto de vista subjetivo por meio de testes de autoavaliação, quanto objetivo, por exemplo, resposta a testes sobre o embasamento teórico da técnica) e aquisição de habilidades (do ponto de vista subjetivo, se traduz pela autoconfiança em executar o procedimento e, do ponto de vista objetivo, pode ser medido pela observação de um avaliador quanto aocumprimento de etapas essenciais listadas). O treinamento em procedimentos deve visar também a manutenção ou retenção do aprendido, permitindo a transmissão para o cenário clínico.

O método da sala de aula invertida é apresentado como uma proposta de repensar os processos de ensino e aprendizagem e os espaços onde ocorrem, objetivando a inserção de metodologias e tecnologias educacionais, no sentido de otimizar as etapas de transmissão e assimilação dos conhecimentos. A inversão da sala de aula basicamente consiste em fazer em casa o que era feito em aula, por exemplo, atividades relacionadas à transmissão dos conhecimentos e, em aula, as atividades designadas a serem realizadas em casa, responsáveis pela assimilação do conhecimento, como resolver problemas e realizar trabalhos em grupo (CRICLOW et al, 2018; SCHNEIDERS et al, 2018).

Os alunos praticam a PL durante o módulo de “Procedimentos e Diagnósticos” no 7º e 8º períodos do curso de graduação, visando sistematizar um roteiro de aula prática da técnica de PL utilizando o “Spinal Injection Simulator”, que permite o treinamento convencional em paciente padrão. Os alunos são guiados por um checklist desenvolvido no modelo Objective Structured Assessment of Technical Skill (OSATS), utilizado pelo Centro de Ciências da Saúde UFRN (BRITO, 2015).

As competências gerais a serem desenvolvidas são a utilização de princípios de biossegurança e prática da técnica de PL para a medida de pressão e obtenção de líquido para análise. As habilidades específicas a serem desenvolvidas são o preparo do paciente adequadamente e o conhecimento do material necessário para o procedimento.

Em virtude dessas considerações e tendo em vista que mesmo especialistas experientes podem não ter sucesso na realização da PL, realizaremos uma segunda fase voluntária, após um mês, no mesmo manequim (Spinal Injection Simulator), para avaliar a retenção do conhecimento adquirido durante a primeira fase do projeto.

## **METODOLOGIA**

### **ANÁLISE DOS DADOS COLHIDOS**

Realizou-se estudo analítico e comparativo com a avaliação das competências gerais a serem desenvolvidas para a prática técnica de PL para medida de pressão e obtenção de líquido para análise, além do preparo adequado do paciente e conhecimento do material necessário para o procedimento

1. A população de estudo foram os estudantes dos 7º e 8º períodos do curso de graduação que passaram pelo módulo de “procedimentos e Diagnósticos” durante o período de fevereiro de 2022 a junho de 2022;
2. Os dados colhidos das respostas das questões de múltipla escolha e do rendimento dos alunos de acordo com o checklist aplicado, foram utilizados somente para analisar as competências desenvolvidas para a prática técnica da PL e comparação entre os métodos de ensino convencional e da sala de aula invertida;
3. Houve caráter sigiloso da coleta das respostas das questões e da realização do checklist, por meio da assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido entre os participantes desta pesquisa;
4. Os dados coletados migraram para gráficos e planilhas padronizadas, coletando e inserindo os resultados parciais e finais;
5. Foi analisado um banco de informações e registrado as respostas das questões de múltipla escolha, os itens do checklist e o número de tentativas necessárias para cada aluno realizar o procedimento corretamente para fins de comparação. A partir disso, foi utilizado o teste qui-quadrado de Pearson para avaliar quão provável foi a diferença observada entre as amostras (verificando se uma metodologia foi superior a outra no teste cognitivo);
6. A pesquisa iniciou-se somente após a submissão e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde (FCMS/PUC-SP).

### **CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

A população deste estudo compôs-se por estudantes dos 7º e 8º períodos do curso de graduação que estavam diante do aprendizado da prática técnica da punção lombar utilizando o “Spinal Injection Simulator”, que permite o treinamento convencional em paciente padrão, durante o módulo de “Procedimentos e Diagnósticos”.

## CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Excluíram-se os alunos que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido na fase I da pesquisa, mas que, depois, não cumpriram com a responsabilidade de participar da fase II de acordo com o tempo dito necessário.

## BENEFÍCIOS

Pautaram-se pela obtenção de dados que pudessem auxiliar a avaliação e comparação da assimilação do conhecimento da PL e sua aplicação prática por meio do método convencional e da sala de aula invertida.

## RISCOS

Não houve riscos em relação ao desenvolvimento desta pesquisa, uma vez que ela utilizou exclusivamente bonecos de simulação dentro do laboratório de simulação da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (FCMS/PUC-SP), e com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos participantes deste trabalho.

## RESULTADOS

A fase II da pesquisa consistia na reavaliação dos alunos por meio da execução de uma nova punção lombar e de um questionário com 5 perguntas de múltipla escolha, afim de avaliar a retenção do conhecimento prático adquirido pelos alunos na fase 1 (um) e a efetividade do treinamento regular do curso de graduação do ensino da técnica da punção lombar. 9 alunos do grupo tradicional e 7 do grupo da sala de aula invertida participaram da fase II.

Foram levantados dados com relação às respostas das questões de múltipla escolha aplicadas após a realização do procedimento da punção lombar na fase II. A partir da obtenção das respostas, foi possível analisar, por meio da comparação no gráfico (Figura 1) que, em ambos os métodos de ensino, as menores taxas de acerto foram referentes às questões 2 (11% no grupo tradicional; 28% no grupo sala de aula invertida), 3 (11% no grupo tradicional; 28% no grupo sala de aula invertida) e 5 (11% no grupo tradicional; 43% no grupo sala de aula invertida). A questão 2 diz respeito à identificação de reparos anatômicos; a 3 ao posicionamento do bisel da agulha; a 5 a medidas de prevenção de cefaleia pós punção. Vale ressaltar que, mesmo essas sendo as questões com menores taxas de acerto, o método de sala de aula invertida, comparado ao tradicional, obteve maior porcentagem de acerto. Apesar disso, quando utilizado o teste qui-quadrado, foi obtido, para a questão 1,  $p = 0,8385$ , questão 2  $p=0,3747$ , questão 3  $p=0,3747$ , questão 4  $p=0,6866$  e questão 5  $p=0,1457$ . Com isso, observou-se que os dados amostrais não indicam evidência estatística que a maior taxa de acerto das questões de múltipla escolha está relacionada a um dos métodos, o que é justificável pelo baixo número amostral.

## Comparação da taxa de acerto por questão

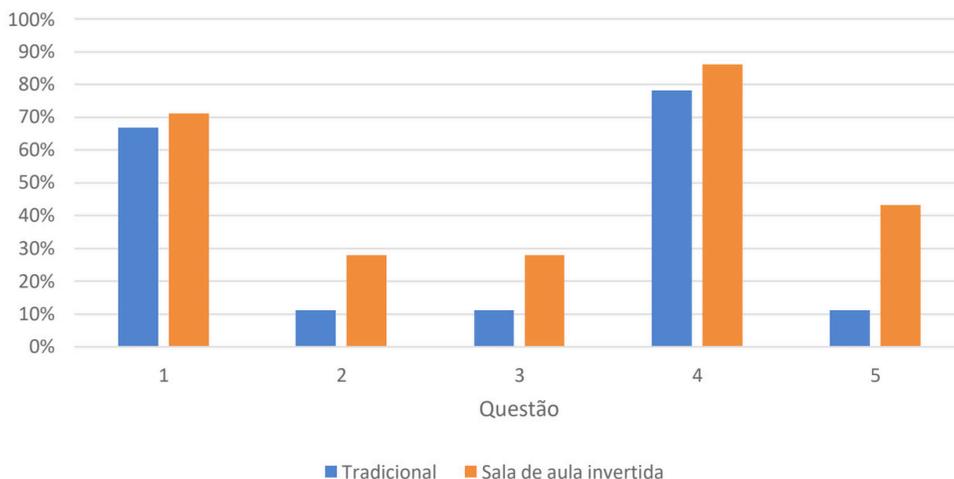


Figura 1: Comparação da taxa de acerto por questão

Já as questões 1 e 4, que diziam respeito à, respectivamente, indicações e contraindicações da punção lombar e reposicionamento cranial da agulha em caso de insucesso inicial, foram as com maior taxa de acerto nos dois métodos, mostrando maior retenção desses conhecimentos.

Ainda com relação às questões de múltipla escolha, constatou-se, por meio do seguinte gráfico (Figura 2), que os alunos da sala de aula invertida (2,57) apresentaram uma média do número de acertos de questões maior quando comparados aos alunos do grupotradicional (1,77).



Figura 2: Média do número de acertos de questões.

Durante a prática da punção lombar, cada aluno foi avaliado por meio de um checklist contendo os itens que devem ser realizados durante o procedimento, para que este seja feito da forma correta. Com base na análise do gráfico (Figura 2) e, considerando uma baixa taxa de acerto como menor que 50%, somente o grupo tradicional apresentou itens com baixa taxa de acerto, sendo eles os itens 5 (44%), 11 (44%), 12 (44%) e 13 (44%), que dizem respeito, respectivamente, à lavagem das mãos, retirada do estilete da agulha, medida da pressão de abertura e provas manométricas. Ao aplicar o teste qui-quadrado, obtêm-se, para os itens 5, 12 e 13  $p = 0,280425$ , mostrando que os dados amostrais não indicam evidência estatística que o maior número de acertos nos itens 5, 12 e 13 está relacionado a um dos métodos, o que é justificável devido ao baixo número amostral. Todavia, à análise do item 11 do checklist, constatou-se que os dados da amostra indicam evidência estatística que o maior número de acertos do item 11 está relacionado ao ensino por meio do método da sala de aula invertida ( $p=0,01738$ ).

Nesse mesmo gráfico (Figura 3), o item 10 apresenta-se sem dados, pois refere-se ao número de tentativas que cada aluno precisou para realizar corretamente a punção lombar. Os resultados desse item serão apresentados separadamente dos demais.

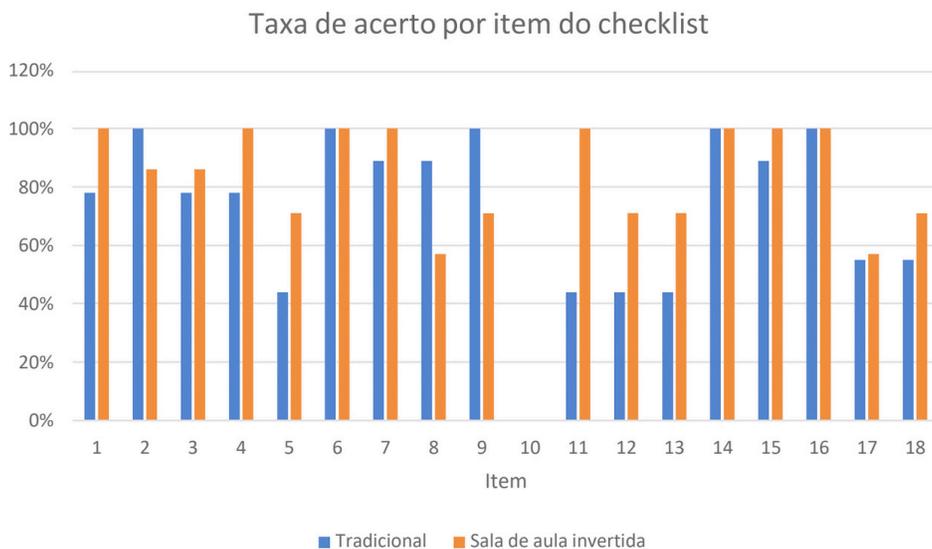


Figura 3: Taxa de acerto por item do checklist.

Utilizando o mesmo checklist, foi computada a média de itens realizados por cada grupo (Figura 4), demonstrando que os alunos do grupo da sala de aula invertida (15,42) conseguiram realizar mais itens que os alunos do grupo tradicional (14,77). Porém, os dados amostrais não indicam evidência estatística que a maior média de itens do checklist realizados está relacionada a um dos métodos ( $p=0,768397$ ), o que é justificável devido ao baixo número amostral.

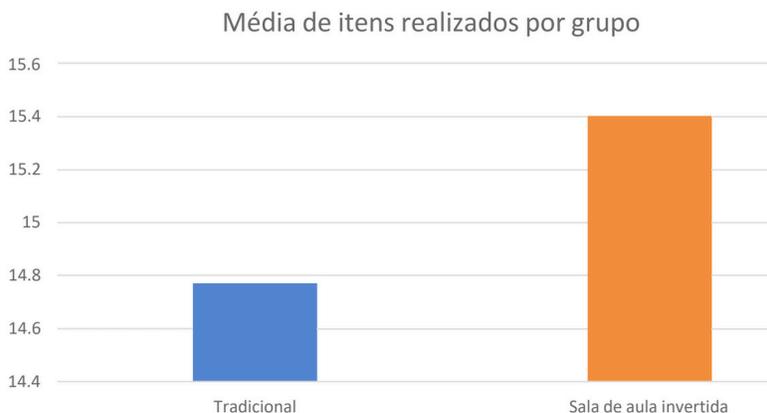


Figura 4: Média de itens realizados por grupo.

Com base na análise do gráfico (Figura 5) referente ao item 10 do checklist de punção lombar, evidenciou-se que os alunos do grupo de sala de aula invertida (2,14) necessitaram de menos tentativas que os do grupo tradicional (2,33). Porém, os dados amostrais não indicam evidência estatística que um dos métodos é mais eficiente para que sejam necessárias menos tentativas de punção lombar ( $p=0,820596$ ).



Figura 5: Média do número de tentativas por aluno.

Antes da realização do procedimento da punção lombar na fase II da pesquisa, os alunos foram questionados sobre o nível de confiança para a realização do mesmo. Após a análise do gráfico (Figura 6), observa-se que a média dos alunos de ambos os grupos foi igual (6).

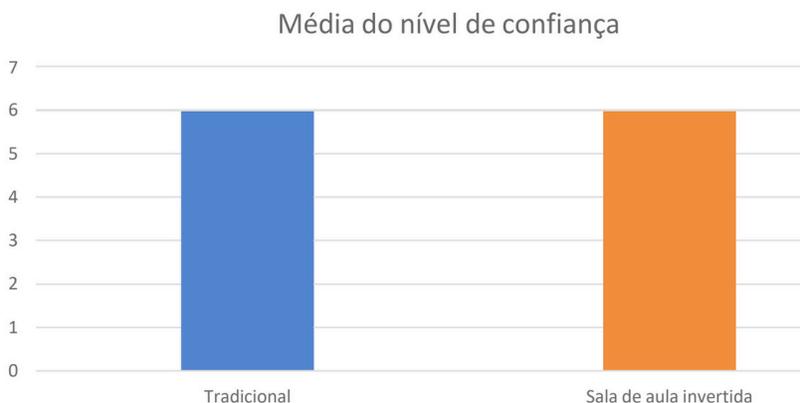


Figura 6: Média do nível de confiança.

## DISCUSSÃO

A punção lombar é uma habilidade médica importante que pode ser realizada por médicos de todas as especialidades e precisa ser desenvolvida durante a graduação. O ensino simulado é um método educacional que amplifica experiências reais com experiências guiadas, replicando aspectos do mundo real de maneira interativa e imersiva, que tem sido utilizado em todo o mundo como forma de capacitar o aluno a desenvolver e desempenhar esse procedimento (GAUBERT et al, 2020).

Além do ensino por meio de simuladores ser importante para o desenvolvimento dessa habilidade, evidenciou-se, por meio de um estudo com 110 participantes, que houve uma procura maior por vídeos em sites gratuitos por estudantes e residentes para complementar o ensino tradicional, aumentando a confiança dos profissionais na realização do procedimento (HENRIKSEN et al, 2018; TOY et al, 2017).

Essa pesquisa enfrentou dificuldades com relação ao número de participantes, devido à perda de alunos na segunda fase, levando a um viés de seleção dos mais interessados. Essa redução da amostra impossibilitou a obtenção de dados e análises com significância estatística. Outros estudos também apresentaram as mesmas dificuldades, sendo uma das justificativas para esse desafio a falta de reconhecimento, por parte dos alunos, do treinamento simulado como muito relevante para a prática médica. Além disso, discutiu-se que os estudantes não estão acostumados a serem incluídos em estudos educacionais (GAUBERT et al, 2020).

Mesmo com a baixa adesão dos alunos à pesquisa, utilizamos os recursos disponíveis na tentativa de uma comparação entre o método de ensino tradicional e sala de aula invertida. De acordo com os resultados obtidos desta amostra, a utilização de vídeos e textos explicativos como recursos auxiliares que antecedem a prática, parece ser eficaz para a retenção e aplicação prática do conhecimento adquirido, já que, o grupo da sala de aula invertida obteve uma média maior de acertos nas questões de múltipla escolha,

cumpriu mais itens do checklist e precisou de menos tentativas para a realização correta da punção lombar. Acreditamos que, se houvesse uma amostra maior, os dados teriam uma significância estatística maior, provando que o método da sala de aula invertida seria a melhor forma de ensino da habilidade da punção lombar. Na nossa opinião, a melhor efetividade desse método se estenderia ao ensino das outras habilidades clínicas médicas.

## CONCLUSÃO

Não é possível negar que o ensino por meio de simuladores é uma ferramenta de grande utilidade para o desenvolvimento da habilidade médica de punção lombar. Mas, quando se trata da comparação entre os métodos de ensino tradicional e sala de aula invertida, não foi possível definir qual é melhor por meio de análises estatísticas, visto que a amostra foi pequena e não houve significância estatística. Por isso, são necessários mais estudos para que seja possível a comprovação e a escolha do melhor método, a fim de otimizar o ensino.

## REFERÊNCIAS

- [1]. BARSUK, J.H. *et al.* Simulation-based education with mastery learning improves residents' lumbar punctures skills. **Neurology**. v.79 (2), doi: 10/1212/WNL.0b013825dd29d,p132-137,2012.
- [2]. BRITO, P.S.M. A simulação como método de ensino de habilidades no curso de medicina: relato de uma experiência com punção lombar. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino na Saúde)– UFRN**. p1-58, 2015.
- [3]. CRICHLLOW, A. *et al.* Utilizing the Flipped Classroom, Simulation-Based Mastery Learning and Group Learning to Teach and Evaluate Lumbar Puncture Skills. **Journal Education Teaching in Emergency Medicine**. v.3 (1), doi: 10.5070/M531037615, 2018.
- [4]. GAUBERT, S. *et al.* Positive effects of lumbar puncture simulation training for medical students in clinical practice. **BMC Medical Education**. v.21, doi: 10.1186/s12909-020-02452-3,p1-18, 2020.
- [5]. HENRIKSEN, M. J. V. *et al.* Optimizing Resident's Performance of Lumbar Puncture: An RCT Comparing the Effect of Preparatory Interventions on Performance and Self-Confidence. **Journal of general internal medicine**. v.33 (2), doi: 10.1007/s11606-017-4207-7,p148-154, 2018.
- [6]. IYER, M.S. *et al.* Assessing the Validity Evidence of an Objective Structured Assessment Tool of Technical Skills for Neonatal Lumbar Punctures. **Academic Emergency Medicine**. v. 20(3), doi: 10.1111/acem .12093, p321-324, 2013.
- [7]. SAWYER, T. *et al.* Learn, See, Practice, Prove, Do, Maintain: An Evidence-Based Pedagogical Framework for Procedural Skill Training in Medicine. **Acad. Med.** v. 90(8), doi: 10.1097/ACM.0000000000000734, P1025-1033, 2015.
- [8]. SCHNEIDERS, L.A. O método da sala de aula invertida. **Lajeado: Ed. Univates**. ISBN978-85-8167-252-6, p1-19, 2018.
- [9]. TOY, S. *et al.* Using Learner-Centered, Simulation-Based Training to Improve Medical Students' Procedural Skills. **Journal of Medical Education and Curricular Development**. v.4, doi: 10.1177/2382120516684829,p1-6, 2017.