

EFEITOS DA UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS EM MONITORIAS

Lucas Ferreira da Silva 
Universidade Federal do Paraná – UFPR,
setor Palotina-PR
lucasferreirasilva73@gmail.com

Camila de Andrade Pandini 
Universidade Federal do Paraná – UFPR,
setor Palotina-PR
camila1999andrade@gmail.com

Mara Fernanda Parisoto 
Universidade Federal do Paraná – UFPR,
setor Palotina-PR
marafisica@hotmail.com

Paulo Wichnoski 
Universidade Federal do Paraná – UFPR,
setor Palotina-PR
wichnoski@gmail.com

Resumo

Com as dificuldades encontradas no ensino de Física do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, os professores procuram formas alternativas para tornar o ensino mais eficiente, a exemplo do programa de Monitoria. Neste trabalho, apresentam-se resultados das atividades de Monitoria ao longo de um semestre na disciplina de Introdução à Física. Para melhorar o rendimento dos alunos, essa Monitoria baseou-se na Metodologia de Sala de Aula Invertida enfatizando a contextualização dos conteúdos com o cotidiano e com outras disciplinas. A Monitoria foi dividida em dois grupos, o grupo presencial e o que realizou atividades a distância (EAD), para isso foram selecionados seis monitores. O grupo presencial ficou responsável pelos encontros semanais e aos finais de semana, nestes os monitores auxiliam os alunos na resolução de exercícios e também foram realizadas algumas aulas visando sanar as maiores dificuldades dos alunos, identificadas pelo professor. O grupo EAD, se encarregou de realizar o feedback de atividades enviadas online antes das aulas, através da plataforma Moodle, onde ocorria as atividades, sendo possível um diálogo entre os alunos e os monitores, verificando as dificuldades dos alunos e podendo trabalhar em cima delas. Como forma de avaliação foi realizada uma análise quantitativa, onde comparou os resultados dos alunos que frequentavam as monitorias com os que não frequentavam. Identificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre esses dois grupos tanto em relação ao aumento de aprovações quanto em relação a redução da evasão. Pretende-se continuar a implementar a metodologia, visando corroborar os resultados encontrados no presente estudo.

Palavras-chave: Sala de aula invertida; Física; Estatística.

EFFECTS OF USING ACTIVE METHODOLOGIES IN MONITORING

Abstract

With the difficulties encountered in teaching Physics in the Degree in Exact Sciences at the Federal University of Paraná, teachers are looking for alternative ways to make teaching more efficient, such as the Monitoring program. In this work, results of the Monitoring activities are presented over a semester in the discipline of Introduction to Physics. In order to improve students' performance, this Monitoring was based on the Inverted Classroom Methodology emphasizing the contextualization of content with daily life and with other subjects. Monitoring was divided into two groups, the face-to-face group and the one that carried out distance activities (EAD), for which six monitors were selected. The face-to-face group was responsible for weekly meetings and on weekends, in these monitors assist students in solving exercises and some classes were also held to remedy the greatest difficulties of students, identified by the teacher. The EAD group, was in charge of providing feedback on activities sent online before classes, through the Moodle platform, where the activities took place, making it possible for a dialogue between students and monitors, checking students' difficulties and being able to work on them. As a form of evaluation, a quantitative analysis was carried out, comparing the results of the students who attended the monitors with those who did not. A statistically significant difference was identified between these two groups both in terms of increasing approvals and in relation to reducing dropout. It is intended to continue to implement the methodology, aiming to corroborate the results found in the present study.

Keywords: Inverted classroom; Physics; Statistics.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o ensino de física vem se modernizando com os avanços tecnológicos e as diversas metodologias que podem ser aplicadas para a aprendizagem. Quando os alunos ingressam em um curso superior que contém ciências exatas, se deparam com algumas dificuldades que não foram supridas no ensino médio, ou até mesmo desconhecem conteúdos que o professor entende por conhecimento prévio. Porém, é necessário ser aprendido este conhecimento para dar continuidade na aprendizagem do novo estudo e prosseguir com a disciplina. (DULLIUS et al., 2011).

As monitorias são utilizadas para auxiliar os alunos e proporcionar uma aprendizagem mais efetiva, no entanto, ainda

estão vinculadas ao método de ensino tradicional. Para sair desse tradicionalismo, foi adaptado a monitoria de Introdução à Física, do curso de Licenciatura de Ciências Exatas, a fim de obter um ensino mais eficaz e ativo. Para isso, utilizou-se a Metodologia da Sala de Aula Invertida como referência.

Esta metodologia consiste na inversão das ações que ocorrem em sala de aula e fora dela. Considera as discussões, a assimilação e a compreensão dos conteúdos (atividades práticas, simulações, testes, ...) como objetivos centrais protagonizados pelo estudante em sala de aula, na presença do professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem (SCHNEIDERS, 2018, p.07, apud VALENTE, 2014).

Desse modo, a metodologia se baseia em uma aprendizagem reversa, em que o aluno tem o contato com o conteúdo antes de entrar em sala e o professor atua como um mediador

para essa aprendizagem. Assim, quando o aluno estiver na sala de aula já estará situado no conteúdo, de modo que possa se tornar mais ativo em seu conhecimento tornando a aprendizagem mais eficiente.

A Licenciatura em Ciências Exatas é um curso presencial oferecido pela Universidade Federal do Paraná, setor Palotina, que possui regime semestral e é noturno. Dentro do curso é possível escolher a habilitação em Física, Química ou Matemática, como se encontra no site do curso:

O Curso de Licenciatura em Ciências Exatas se ancora na importância estratégica da educação científica de toda a população para o desenvolvimento econômico e social do país. Entende-se que tal objetivo depende de qualificada formação de educadores, com destaque para a formação de professores para a educação básica. Nesse sentido, a oferta sustenta-se ainda nos resultados de análises e levantamentos que demonstram haver escassez de professores nas áreas e que tal déficit tende a aumentar, visto que a oferta de cursos superiores de Física, Química e Matemática não vem acompanhando a ampliação de vagas do ensino superior e ocorre quase exclusivamente pelo esforço das instituições públicas – pela desproporção entre custos/benefícios para as instituições privadas ([2014?], não p.).

Este estudo foi realizado para verificar se a monitoria tornou a aprendizagem dos alunos mais eficaz, utilizando-se da Metodologia da Sala de Aula Invertida. Para isso, comparou uma turma controle, que não utilizou a presente metodologia, com uma turma experimental, do qual foi utilizada a metodologia. A turma de controle cursou a

disciplina de Introdução à Física no primeiro semestre de 2017 e possuía 42 alunos. A turma experimental cursou a disciplina de Introdução à Física no primeiro semestre de 2018 e possuía 34 alunos. Foi realizada uma análise quantitativa da média final da classe de Introdução à Física, separando os alunos que compareciam nas Monitorias com aqueles que não compareciam, esperando obter: Nota de aprovação de 70% dos educandos que compareciam nas monitorias; Média das notas finais de pelo menos 70 pontos; Taxa de retenção que não ultrapassasse 30%, e que pelo menos 70% dos participantes continuassem no curso até o fim do semestre.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma aprendizagem baseada apenas na transmissão de um conhecimento não é adequada, é necessário haver uma aprendizagem ativa em que o aluno assumira uma postura enérgica, podendo resolver problemas criando oportunidades para a construção do conhecimento, contudo, é necessário mudar o método para obter tal construção, adequando aos avanços tecnológicos e educacionais, bem como diminuir a evasão e o nível de reprovação (VALENTE, 2014).

Acadêmicos podem apresentar dificuldades em determinados exercícios, porém precisam atingir objetivos curriculares, proporcionando competências e habilidades, pensando nisso as instituições de ensino têm

pretendido em desenvolver projetos educativos e pedagógicos tencionando ao aperfeiçoamento de sua qualificação. O ensino superior é responsável por viabilizar a aprendizagem como um processo ativo, cognitivo, construtivo, significativo, mediado e autorregulado, acarretando em organizar práticas pedagógicas e de metodologias de ensino permitindo conquistar melhores resultados, sendo motivo para investir em formas alternativas de trabalho como as monitorias, que passa a ganhar força pela parceria entre os professores e alunos. A monitoria pode contribuir para que todos os estudantes aprendam, por conta desse modelo de relacionamento, que traz estímulos ao desenvolvimento das capacidades cognitivas (FRISON, 2016).

Para que aconteça uma aprendizagem significativa é necessário que o professor envolva os alunos em suas aulas, participando das mesmas utilizando estratégias que estimulem o interesse, despertando motivos para a aprendizagem e tornando a sala de aula um ambiente estimulante de aprendizagem. Para proporcionar uma melhor aprendizagem, o professor deve adotar a postura de mediador entre o aluno e conhecimento, levando em conta que o mesmo é o sujeito do conhecimento e não mero receptor de informações, sendo válido todo esforço para envolver os alunos, provocando momentos de interação e aprendizagem, sendo favorável utilizar a Sala de Aula Invertida (PAULA; BIDA, 2008).

A metodologia Sala de Aula Invertida se opõe à logicidade do ensino tradicionalista centrando o ensino nos alunos e ressignificando o papel do professor para além da transmissão de informações. Invertendo a aula é possível obter tempo para atividades mais elaboradas e complexas, como discussões sobre conceitos físicos, podendo estar atento a dificuldades específicas dos alunos. Isso ocorre pois o aluno tem o primeiro contato com o conteúdo através de atividades extraclasse anteriores a aula, e em sala os alunos trabalham colaborativamente, sob incentivo do professor, contando com ajuda do mesmo para a resolução de problemas e atividades. Nestas atividades é estimulado a interação aluno-aluno e aluno-professor, dessa maneira o aluno assume uma postura ativa, contribuindo também para a aprendizagem dos seus colegas (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016).

Nesta nova abordagem, o professor trabalha as dificuldades dos alunos, invés de realizar apenas uma aula expositiva, e então, para que isso ocorra, o aluno estuda antes da aula e a mesma se torna um lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas,

discussões e atividades práticas. Para colocar essa nova estratégia em prática é preciso reestruturar a sala de aula com o uso de tecnologias educacionais de acesso à informação e resolução de problemas e construir material de apoio para o aluno poder estudar antes das aulas (VALENTE, 2014).

Jonathan Bergmann, criador da sala de aula invertida, diz que a metodologia é a forma mais acessível de proporcionar uma aprendizagem ativa possuindo aumento de eficiência no processo de ensino-aprendizagem em todos os países ao redor do mundo (FREITAS, 2017).

3. METODOLOGIA

A metodologia foi dividida em duas partes, metodologia das monitorias e metodologia da pesquisa que foi desenvolvida, conforme se segue.

3.1. METODOLOGIA DAS MONITORIAS

A monitoria é uma estratégia utilizada para intensificar a aprendizagem dos discentes, em que o professor seleciona monitores para auxiliar os alunos em horários diferentes da sala de aula. Para a realização destas foram necessários seis monitores e os mesmos foram divididos em 2 grupos, presencial e EAD, como evidencia o diagrama expresso na Figura 1.

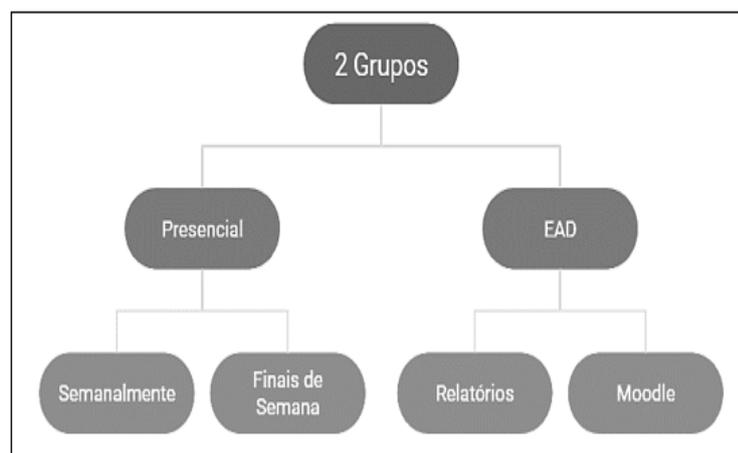


Figura 1: Divisão dos monitores

O grupo presencial ficou responsável pelas monitorias realizadas semanalmente e nos finais de semana, atendendo, desta forma, alunos que trabalhavam também, dando assim oportunidade a todos.

O grupo EAD (Ensino a Distância) ficou responsável pelos relatórios e pelas atividades do Moodle. O monitor responsável pela monitoria de relatórios ficava disponível para orientar na realização dos mesmos após as aulas de laboratórios, sanando as dúvidas via plataformas online como: Google Docs, E-mail, WhatsApp, entre outros meios de comunicação. O monitor encarregado pelas atividades do Moodle era responsável por orientar nas atividades propostas pelo professor, também utilizando plataformas online e meios de comunicação e quando necessário, realizava monitorias presenciais para intensificar a aprendizagem nessa modalidade.

As monitorias presenciais possuíam também oficinas de determinado assunto, tais como Leis de Newton, esses assuntos eram escolhidos pelo professor que identificava onde

os alunos possuíam mais dificuldade. Nelas, o monitor trazia um embasamento do assunto, ou seja, apresentava aos alunos a disciplina sem uma alta complexidade e o professor, em sala de aula, proporcionava discussões e exercícios mais complexos. Já nas monitorias em EAD, o monitor realizava feedbacks nas atividades que o professor dispunha para serem realizadas anterior as aulas, e enviavam aos alunos, para verificar seus erros e trazer a oportunidade de realizar a atividade novamente. Quando atingiam o prazo de entrega, o monitor realizava os feedbacks novamente e um relatório para o professor evidenciando as dúvidas pertinentes, para assim, o professor poder preparar suas aulas baseadas nessas dúvidas e, após estas serem discutidas e sanadas, podia aumentar o nível de complexidade do conteúdo, sobrando tempo para discussões e tornando um ambiente estimulante. Além disso, o monitor enviava vídeos e artigos sobre física.

De acordo com a teoria de Ausubel, a aprendizagem significativa é um processo em que uma nova informação se relaciona com um aspecto presente na estrutura cognitiva do aluno (MOREIRA, 2006, P.07). As divisões da monitoria foram realizadas com a finalidade de alcançar esta aprendizagem significativa. Então é importante uma atenção maior ao ensino de cada aluno, visando auxiliar nesse processo de relacionar uma nova informação com o que está presente na sua estrutura cognitiva, para que, junto com os monitores ou o professor, possam aprender os conhecimentos que apresentem

dificuldades. Muitas vezes, os alunos podem se sentir mais confortáveis em procurar orientação com os monitores do que com o professor ou até mesmo por ser mais acessível do que marcar um horário com o mesmo. Este método foi escolhido principalmente para poder aplicar a metodologia de sala de aula invertida, em que o aluno é o centro e o professor e os monitores são os mediadores do conhecimento, visando buscar uma aprendizagem ativa e mais efetiva, proporcionando ao aluno flexibilidade e aumentando sua capacidade de resolver problemas.

3.2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Inicialmente foi realizado uma análise comparando as médias dos alunos por meio de elementos da estatística descritiva. Não possuindo elementos suficientemente confiáveis para afirmar a diferença entre as médias, foi procedido à estatística inferencial.

A análise dos dados foi realizada através de um diagnóstico quantitativo da turma anterior a aplicação da metodologia (grupo de controle), com o grupo no qual foi implementada a metodologia (grupo experimental). Realizou-se uma alternativa ao paramétrico t, utilizando-se do teste de Mann-Whitney (teste U), que pode ser usado para testar duas amostras independentes, havendo a possibilidade de ser aplicado para variáveis intervalares ou ordinais (Martins, 2005). O procedimento deste teste, segundo Martins (2005), consiste em considerar o número de

casos do grupo com maior quantidade de observações (n_1), com o grupo de número menor (n_2), ou seja, n_1 é a turma com maior quantidade de alunos e os casos são as notas dos mesmos. Colocando-os em ordem crescente e atribuindo postos de forma algébrica, prosseguindo até: $n = n_1 + n_2$, para as observações que houver empates, é atribuído a média dos postos correspondentes. Calculou a soma dos postos do grupo n_1 e n_2 (R_1 e R_2), e a estatística que segue as seguintes equações:

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$\text{e } U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

Tendo como hipóteses H_0 e H_1 , onde não há diferença entre os grupos (H_0), e há diferença (H_1), ou seja, se a utilização do novo método nas monitorias não obter sucesso, os cálculos resultarão na escolha de H_0 . Então, fixou $\alpha = 5\%$, que é o valor de desconfiança do teste. Porém, para realização do teste U, é necessário comparar com a tabela de Mann-Whitney, que só é permitida para uma população de até 20 observações. Superior a esta quantidade de observações, uma alternativa é realizar o cálculo do valor da variável (Z_{cal}), onde:

$$Z_{cal} = \frac{U - \mu(U)}{\sigma(U)} ; \mu(U) = \frac{n_1 \cdot n_2}{2}$$

$$\text{e } \sigma(U) = \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Então, se $-Z_{\alpha/2} \leq Z_{cal} \leq Z_{\alpha/2}$, não se pode rejeitar H_0 , entretanto se $Z_{cal} > Z_{\alpha/2}$ ou $Z_{cal} \leq -Z_{\alpha/2}$, rejeita-se H_0 e conclui-se, com um risco de α , que há diferença entre os grupos, onde $Z_{\alpha/2}$ é encontrado através da tabela z disponível no livro “Estatística Geral e Aplicada” a partir de Z_{cal} (MARTINS, 2005; GIBBONS, p. 300).

Entretanto, alguns postos possuíam os mesmos valores, caracterizando empates. Para amostras que possuem postos empatados, é necessário aplicar uma correção ao desvio padrão da distribuição amostral de U:

$$\sigma(U) = \sqrt{\left(\frac{n_1 n_2}{n(n-1)}\right) \left(\frac{n^3 - n}{12} - \Sigma T\right)} ; T = \frac{t^3 - t}{12}$$

Onde t é o número de escores empatados para um determinado posto (VIALI, L. 2008, p.22).

Para a corroboração dos dados, o teste de Mann-Whitney também foi realizado pelo *software Action Stat*¹. Todos os procedimentos foram realizados com o auxílio do *Microsoft Office Excel*² e o *Google Planilhas*³ onde

¹ O Action Stat é um software estatístico desenvolvido pela Estatcamp que permite a realização de análises estatísticas integrado ao Excel.

² O Microsoft Office Excel é um criador ou editor de planilhas para computadores que usam o sistema operacional Windows.

³ O Google Planilhas é um aplicativo que é possível criar ou editar planilhas online.

realizou os cálculos e às tabelas de acordo com as notas de cada grupo. Além disso, comparou-se os resultados dos alunos que frequentavam ou não frequentavam a monitoria em relação às taxas de evasão e retenção destes grupos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As monitorias são uma alternativa para os alunos poderem ter uma oportunidade extra de conseguirem alcançar uma aprendizagem efetiva. Para verificar se os alunos estavam alcançando os objetivos esperados, a análise foi baseada nas notas deles. Desta forma, foi elaborado um gráfico da média das notas dos alunos em função da presença deles nas monitorias, como segue a Figura 2.

Como é possível observar na figura 2, a média das notas dos alunos que participaram das monitorias foram maiores do que os alunos que não participaram das monitorias. Essa análise foi realizada separando as monitorias presenciais e as EAD. Os alunos foram selecionados de acordo com as suas presenças e as atividades realizadas, comparando com os alunos que não participaram e não realizaram as atividades das monitorias. Este estudo da média das notas dos alunos, foi realizado com os que cursaram a disciplina até o fim do semestre, para então ter uma comparação com os que não realizaram as monitorias e prosseguiram até o final. Entretanto, se fosse considerado os alunos que evadiram, a discrepância seria maior, ou seja, a coluna da média dos alunos que não participaram da monitoria seria ainda menor.

Pode-se verificar que as monitorias

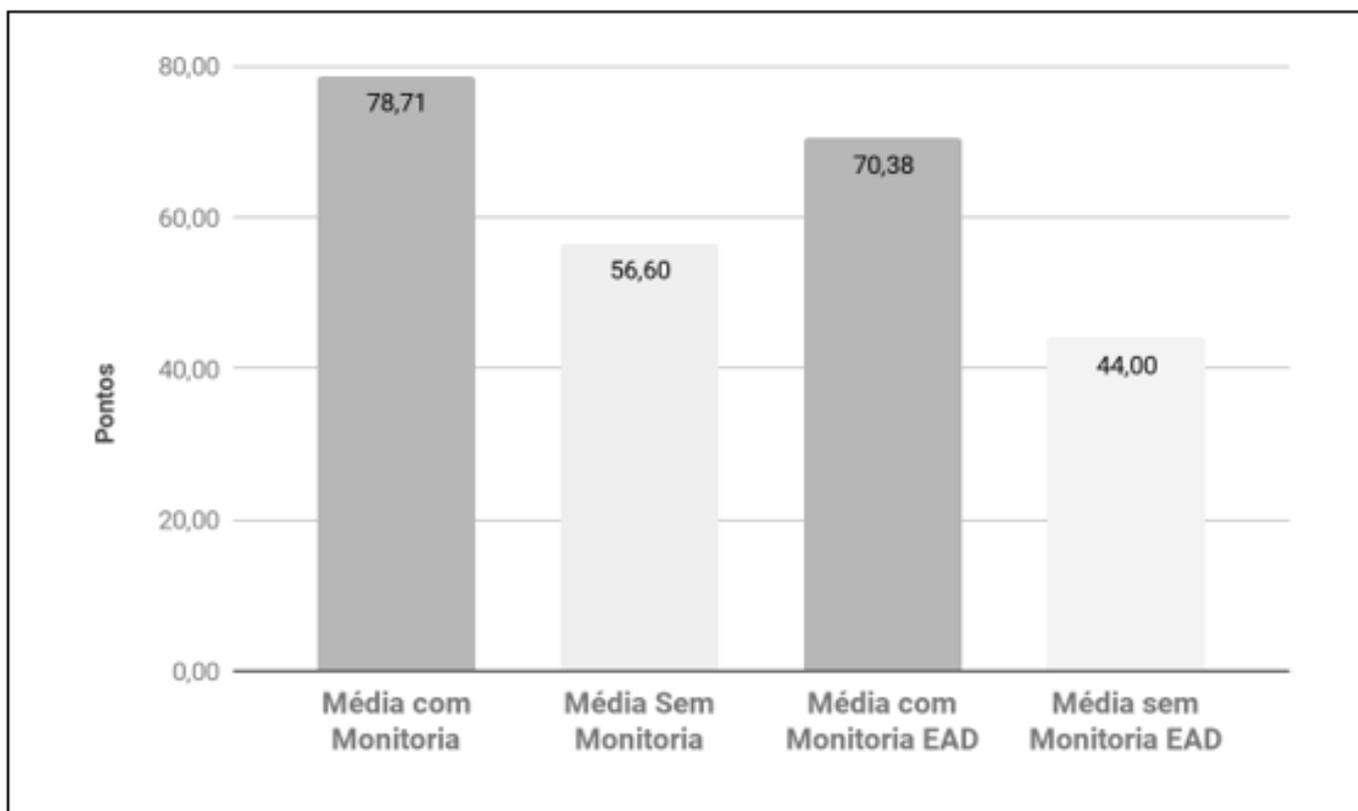


Figura 2: Média dos Alunos.

obtiveram resultados positivos nas notas,

proporcionando um aumento de 22,11 pontos na média das notas dos alunos que participaram das monitorias presenciais e 26,38 pontos nas notas dos alunos que participaram das monitorias EAD, em relação aos que não participaram. A análise por meio da separação das classes das monitorias proporcionou a verificação precisa de qual monitoria apresentou melhor resultado, como é observado, a presencial ficou com 78,71 pontos e a EAD ficou com 70,38 pontos de média das notas. É possível ressaltar, que por mais que houvesse essa separação, a intenção nunca foi estimular a competição, mas sim, proporcionar uma aprendizagem ativa e mais eficiente. Salienta-se informar que a monitoria não

houve favorecimento em relação aos participantes das monitorias e os conteúdos eram os mesmos discutidos em sala de aula e em listas de exercícios, validando a intenção da monitoria de ser uma oportunidade de intensificar a aprendizagem.

Para obter uma melhor visualização e distribuição das notas dos alunos que participaram das monitorias, realizou-se um histograma de acordo com as presenças, conforme Figura 3.

A primeira coluna, da figura 3, é ocupado por apenas 2 alunos com uma nota extremamente baixa, entre 26 e 38 pontos e também a segunda coluna com notas entre 38 e 50 pontos. Uma entre as menores notas, que foi

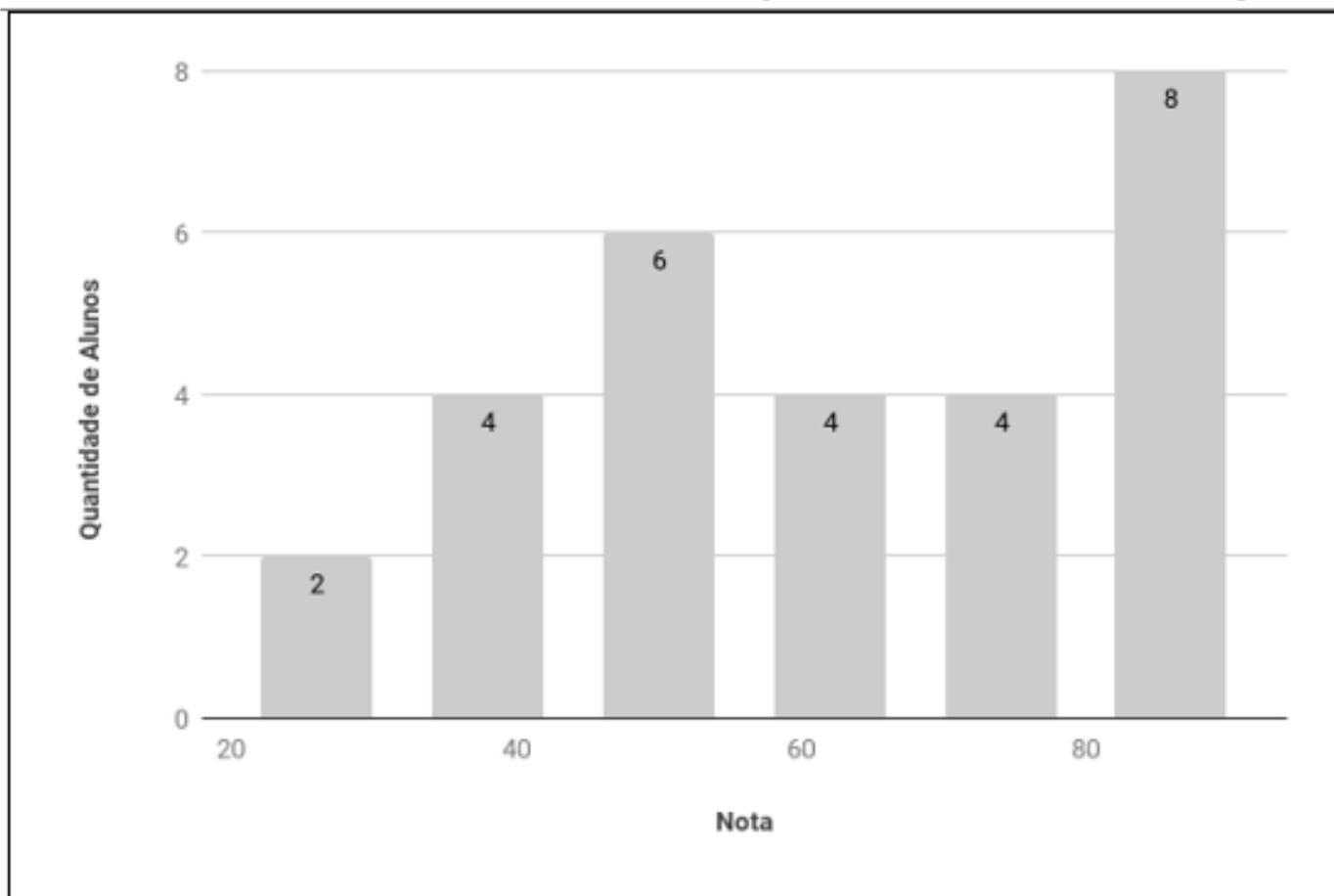


Figura 3: Histograma das Notas dos alunos que participaram das monitorias

interfere na elaboração das provas, ou seja, não

de 30 pontos na média do semestre, se deve ao

aluno que acabou perdendo conteúdo, devido ter ingressado 45 dias após o início do semestre no curso, por conta de complicações na sua matrícula. O mesmo entrou praticamente no meio do semestre, mas preferiu ir nas monitorias e tentar aprender ao máximo o que conseguia para facilitar sua aprendizagem no próximo semestre, podendo ser justificável esta nota tão baixa com um aluno frequentando a monitoria. Outras notas baixas se devem aos alunos que não eram muito participativos nas monitorias, ou seja, não frequentavam diariamente as monitorias, podendo ser por este motivo os desempenhos insatisfatórios.

Da mesma forma que separou a classificação das monitorias, realizou-se outro gráfico, de acordo com as presenças dos alunos, com relação aos aprovados, como é observado na Figura 4.

O diagrama de desempenho das monitorias evidencia o número de aprovados na disciplina de acordo com os que participavam das monitorias. Como é perceptível, o número de aprovados nas monitorias EAD é maior do que o número das monitorias presenciais. Tal efeito pode ter sido devido ao fácil acesso online de que todos tinham nas monitorias em EAD, pois podiam fazer suas atividades, no tempo proposto, no horário que quisessem, podendo refletir mais e até realizar pesquisas individuais se fosse necessário, por isso os alunos frequentavam mais estas. As monitorias presenciais só eram acessíveis para aqueles que tinham disponibilidade de se deslocarem até a sala de aula para participarem das mesmas e nos horários combinados. Entretanto, quem participava destas tinham um melhor rendimento, devido à individualização que os

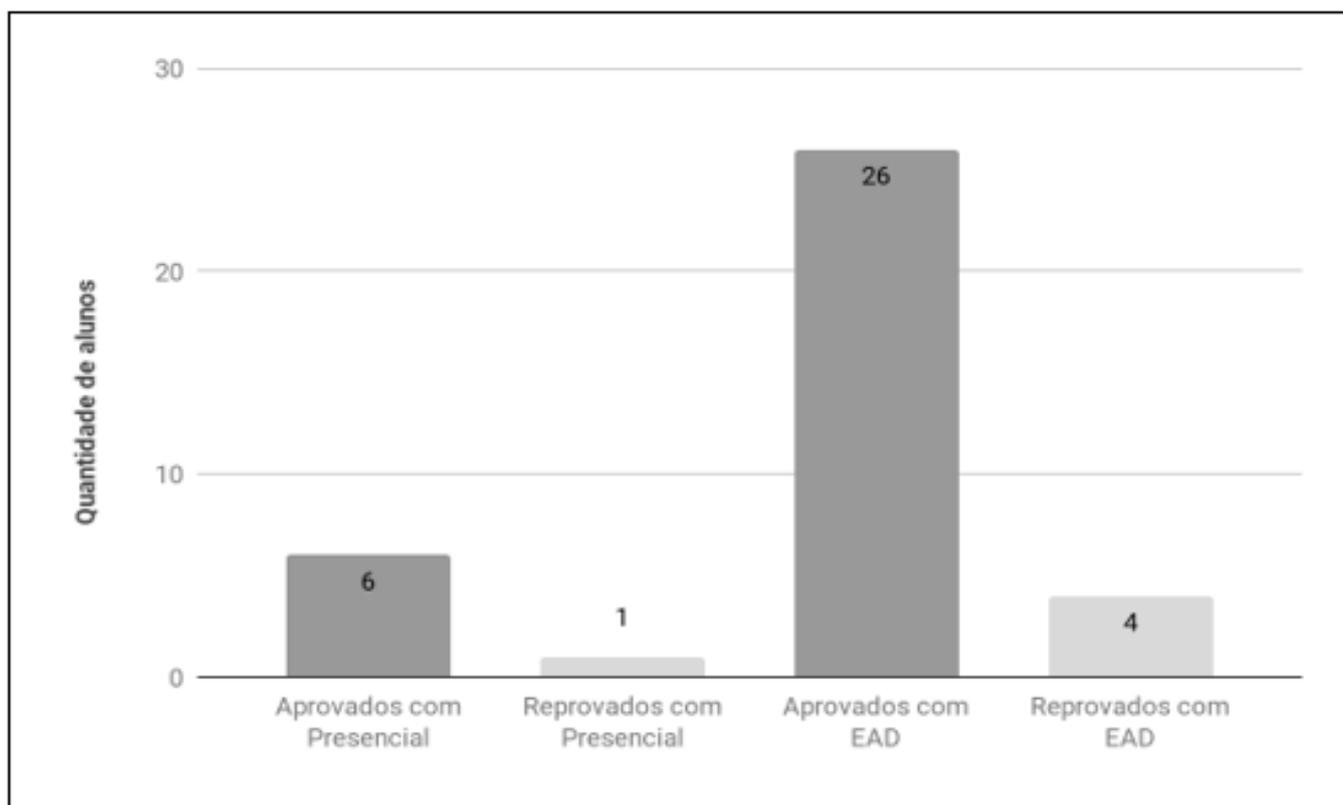


Figura 4: Desempenho das Monitorias.

monitores conseguiram realizar em cada aluno e dúvidas sendo sanadas imediatamente. As monitorias EAD também conseguiram individualizar o ensino de cada aluno, porém eram de acordo com a disponibilidade do monitor, por se tratar de uma plataforma online, que também dependia da resposta do aluno que poderia demorar um certo tempo.

Os alunos que participavam ativamente nas monitorias, tanto presencial como EAD, alcançaram a média de notas que esperávamos e permaneceram até o fim do semestre. E para ter uma análise da retenção e evasão no curso para aqueles que participavam das monitorias foi elaborado um gráfico, conforme segue na Figura 5.

Como é observável a porcentagem de evasão ficou em 12% (4 alunos desistiram do curso) e a de retenção 9% (3 alunos

reprovaram), em comparação da taxa de aprovação de 79% e o total de alunos de 100%, que são 31 que participavam das monitorias. Devido à grande taxa de evasão e retenção nos períodos anteriores, respectivamente, 37% e 23%, as monitorias foram organizadas para tentar melhorar esses resultados. Estes gráficos foram construídos com o objetivo de visualizar a distribuição dos dados.

Realizou uma outra análise com todos os alunos que participaram das monitorias, presencial e EAD, e verificou a porcentagem da média de aprovados e reprovados, considerando também os alunos que permaneceram até o fim do curso, como segue a Figura 6.

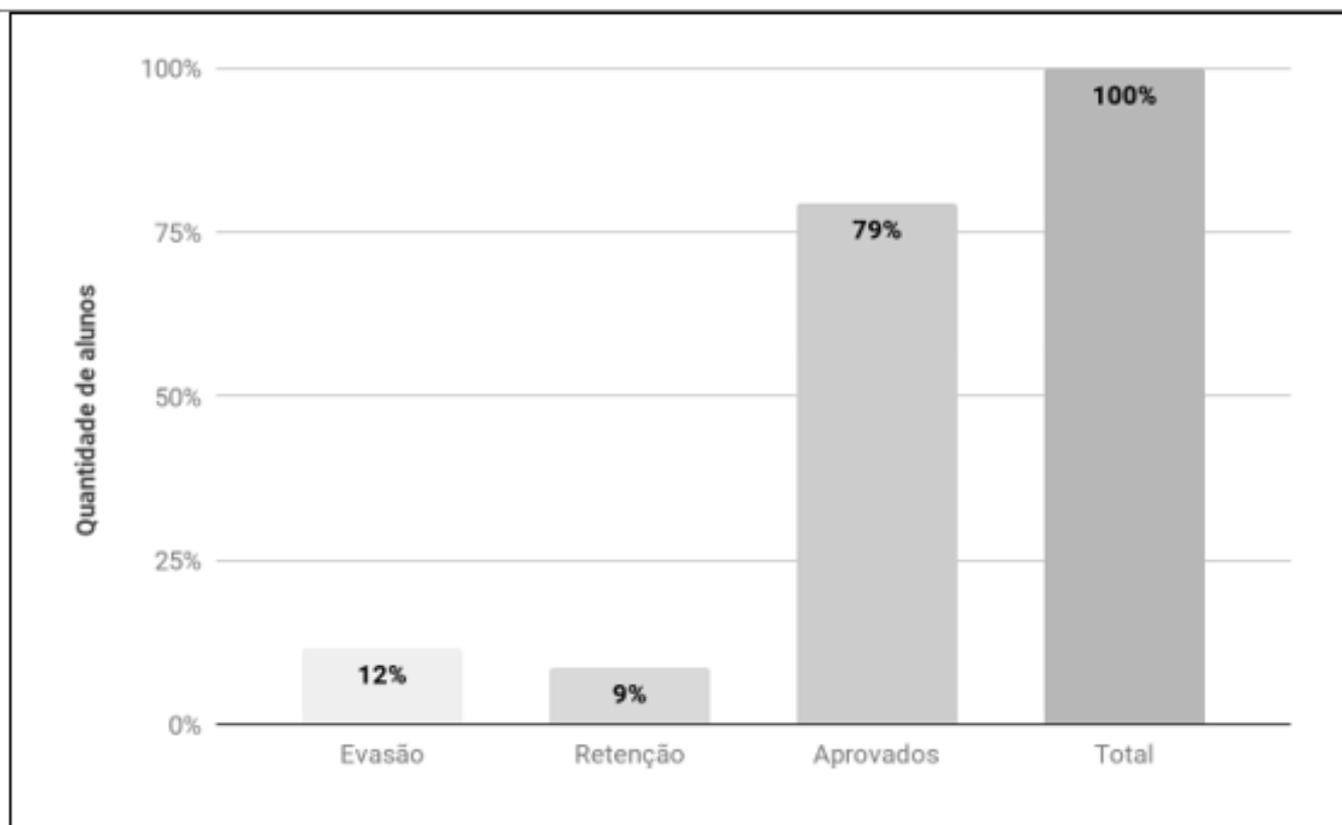


Figura 5: Comparação da Evasão e Retenção.

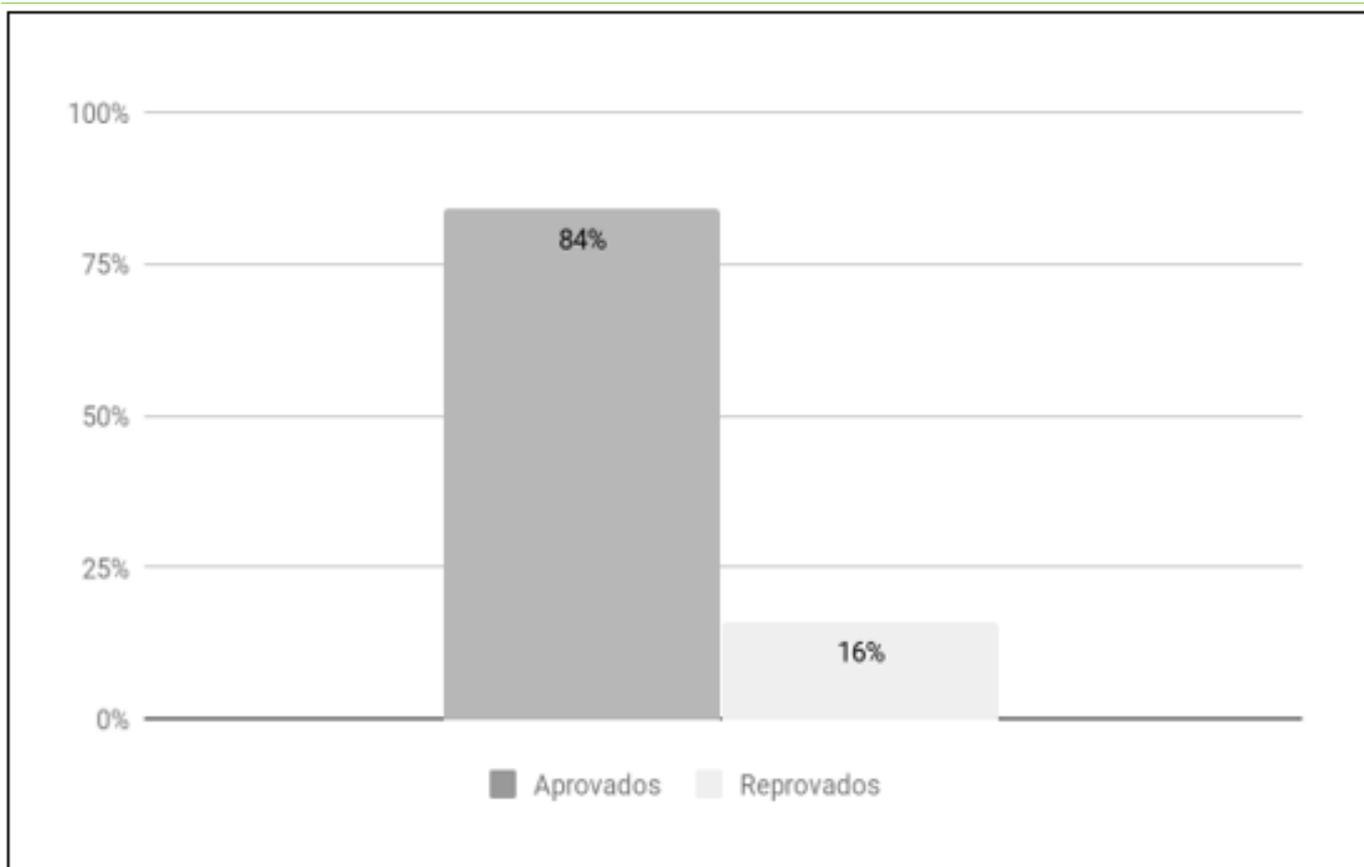


Figura 6: Aprovados e Reprovados com as Monitorias.

Tínhamos como objetivo, para aqueles que participaram das monitorias, que 70% dos alunos fossem aprovados, com uma média, em geral, de 70 pontos na nota final e que a taxa de evasão e retenção não ultrapassassem 30%. Obtivemos 84% de aprovações dos alunos que participaram das monitorias (Figura 6). Somando as notas das monitorias e realizando a média das notas dos alunos que participaram das monitorias, como é representado na figura 2, obtive aproximadamente 75 pontos de média. Uma taxa de retenção de 9%, que são os alunos que reprovaram, e uma taxa de evasão de 12% (figura 5), que são os alunos que desistiram do curso mesmo participando das monitorias, evidenciando que nossos objetivos foram atingidos.

Entretanto é necessário realizar uma análise estatística para verificar se de fato houve melhorias nas notas dos alunos. Para isso, utilizou-se 31 alunos do total de 34 alunos, pois como é evidenciado na figura 5, 3 alunos evadiram, assim como na turma de 2017, permaneceram apenas 26 alunos. Então foi utilizado o teste de Mann-Whitney, descrito na seção 3.2, por se tratar de duas amostras independentes retiradas de populações diferentes, tendo como hipótese (H_0): não há diferença entre os grupos, e H_1 : há diferença. Fixou-se $\alpha=5\%$. Tratando-se de uma população maior que 20 amostras, como é mostrado na Quadro 1, calculou-se o valor de $z_{cal} \approx -2,74$, como já explicado na metodologia da pesquisa.

Quadro 01: Visualização da quantidade de amostras e notas

Amostras	Grupo Controle Monitoria Tradicional (Notas)	Grupo Experimental Monitoria com Metodologia Ativa (Notas)
1	0	8,6
2	0	20
3	0	20,6
4	0	24
5	2	26
6	4	30
7	8	50
8	12	50
9	18	50
10	20	50
11	23	54
12	23	57
13	30	57
14	32	57
15	36	59
16	38	62
17	50	65
18	54	67
19	70	72
20	71	78
21	72	79
22	74	81
23	78	82
24	80	88
25	83	90
26	91	90
27	-	91
28	-	91
29	-	93
30	-	95
31	-	96

Com o auxílio da tabela z disponível no livro “Estatística Geral e Aplicada”, encontrou-se os valores de $z_{\alpha/2} = 1,96$ e $-z_{\alpha/2} = -1,96$. Então conclui-se que rejeita H_0 , pois $z_{cal} < -z_{\alpha/2}$, com risco α , que há diferença entre os grupos. O cálculo de z_{cal} foi realizado através da estatística U_2 , por se tratar do menor valor entre U_1 e U_2 . Os cálculos coincidiram com o software Action Stat, que apresentou $U_2 = 253,5$, mesmo valor calculado manualmente, o mesmo apresentou P-valor = 0,0063, que é menor que o $\alpha = 0,05$, sendo nosso nível de significância. Através desta metodologia estatística é possível observar que os grupos possuem características diferentes, ou seja, houve alguma intervenção que resultou no aumento das notas do grupo experimental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos alunos de Introdução à Física desempenham outras atividades durante os períodos das monitorias presenciais, portanto é mais difícil para estes conseguirem participar das mesmas, podendo ser um dos motivos para que a Monitoria em EAD obteve uma maior porcentagem de aprovados. Portanto, é importante encontrar um horário que possa ser acessível a todos e por esse motivo as monitorias EAD e as dos finais de semana estavam incluídas nesse projeto.

Como mostrado nos gráficos acima, as monitorias em conjunto com a Metodologia Sala de Aula Invertida, se mostrou eficaz, de

modo que todas as metas foram alcançadas, a saber: que 70% de alunos que frequentavam as monitorias fossem aprovados, que tirassem nota média final de 70 pontos, que a taxa de retenção não ultrapassasse 30% e que pelo menos 70% dos participantes continuasse no curso até o fim do semestre. Além disso, se comparados os resultados dos grupos com e sem monitoria também identificamos uma diferença estatisticamente significativa, portanto tendo argumentos de que a diferença foi originada da implementação da monitoria. Pretende-se continuar a implementação e análise da monitoria para verificarmos se esses resultados se repetem e preferencialmente melhorem.

Então, finaliza-se agradecendo aos outros monitores, que foram nossos colabores, Jéssica Modesto, Alicio Oliveira, Jacó Zago de Araújo e Letícia Oliveira Ferreira que se disponibilizaram e tornaram esse projeto possível e aos alunos que participaram das monitorias, sem eles não teríamos motivo para esse projeto.

REFERÊNCIAS

- BERGMANN, J.; SAMS, A. Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016;
- DULLIUS, M. M. et al. Metodologias para o Ensino de Ciências Exatas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM MATEMÁTICA, 2., 2011, Lajeado, 2011. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica>

/cnem/cnem/principal/re/PDF/RE12.pdf>.

Acesso em: 10 de fev., 2020;

FREITAS, L. Temos de mudar a metodologia. Universia Brasil, 2017. Disponível em: <<http://noticias.universia.com.br/educacao/noticia/2017/09/04/1155478/temos-mudar-metodologia-afirma-criador-sala-aula-invertida.html>>. Acesso em: 10 fev., 2020;

FRISON, L. M. B. Monitoria: uma modalidade de ensino que potencializa a aprendizagem colaborativa e autorregulada. 2015. DOI. 10.1590/0103-7307201607908. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v27n1/1980-6248-pp-27-01-00133.pdf>> . Acesso em: 10 fev., 2020;

Google Planilhas. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/sheets/about/>> Acesso em 10 fev. 2020;

Gibbons, J. D.; Chakraborti, S. Nonparametric Statistical Inference. New York: Marcel Dekker, 2003;

Licenciatura em Ciências Exatas. Disponível em: <<http://www.lce.ufpr.br/o-curso/>>. Acesso em: 10 fev., 2020;

MARTINS, G.A. Estatística Geral e Aplicada. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010;

Microsoft Excel. Disponível em: <<https://products.office.com/pt-br/excel>>. Acesso em: 10 fev. 2020;

MOREIRA, A. M. A teoria da Aprendizagem Significativa. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf>>. Acesso em: 10 fev., 2020;

OLIVEIRA, T. E; ARAUJO, I. S; VEIT, E. A. Sala de Aula Invertida (flipped classroom): Inovando as aulas de física. 2016. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/159368>>. Acesso em: 10 fev. 2020;

Portal Action. Disponível em: <<https://www.portalaction.com.br/sobre-o-action>>. Acesso em: 10 fev. 2020;

PAULA, G. M. C; BIDA, G. L. A importância da Aprendizagem Significativa. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf>>. Acesso em: 10 fev., 2020;

SCHNEIDERS, L. A. O Método da Sala de Aula Invertida (flipped classroom). Lajeado, Editora Univates, 2018;

VALENTE, J. A. Aprendizagem Ativa no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. Depto. de Multimeios, Nied e GGTE - Unicamp & Ced - PucSP.201, 2014. Disponível em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/img/aci/27-8_agurdar_proec_textopara280814.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020;

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. Educar em Revista, 2014;

VIALI, L. Testes de Hipóteses não Paramétricas. Acesso em: 19 Agosto 2019, Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~viali/estatistica/mat2282/material/apostilas/Testes_Nao_Parametricos.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.