

ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DA METODOLOGIA DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE CONHECIMENTO DE LUZ E CORES

Emmanuel Zullo Godinho 

Universidade Estadual Paulista
emmanuel.godinho@unesp.br

Mara Fernanda Parisoto 

Universidade Federal do Paraná
marafisica@hotmail.com

Silvia Correa Soranso 

Secretaria de Estado da Educação do
Paraná (Seed-PR)
silco521@gmail.com

Resumo

O foco principal do trabalho foi investigar o potencial do uso das metodologias ativas quando associadas ao ensino de Física e a possível aprendizagem significativa no ensino da Óptica. Utilizando a Aprendizagem Significativa, investigou-se também os resultados positivos da metodologia de Rotação por Estações de Aprendizagem combinada com a metodologia de Predizer, Interagir e Explicar nas atividades da UEPS. Foi elaborada e implementada a UEPS em turmas do segundo ano do ensino médio de duas escolas da rede pública no ano de 2018. Para se qualificar foi aplicada metodologia de mapas mentais e conceituais em duas vertentes no pré-teste e pós-teste. Para triangular e associar os dados das turmas analisadas foram comparados os resultados das turmas experimental I em termos de ganho, indicando um valor-p de $0,04 < 0,05$. Isso nos traz um nível maior de confiança de que a UEPS implementada na turma Experimental I resultou em uma aprendizagem significativa. Assim podemos inferir com maior confiança que o material desenvolvido na pesquisa é potencialmente significativo.

Palavras-chave: UEPS; Rotação por Estações; Ensinar Óptica.

ANALYSIS OF THE INTEGRATION OF THE ROTATION METHODOLOGY BY LEARNING STATION FOR THE TEACHING OF LIGHT AND COLOR CONCEPTS

Abstract

The main focus of the work was to investigate the potential of using active methodologies when associated with the teaching of Physics and the possible significant learning in the teaching of Optics. Using Meaningful Learning, we also investigated the positive results of the Rotation by Learning Stations methodology combined with the Predict, Interact and Explain methodology in the UEPS activities. UEPS was elaborated and implemented in classes of the second year of high school in two public schools in 2018. To qualify, mental and conceptual mapping methodology was applied in two aspects in the pre-test and post-test. In order to triangulate and associate the data of the analyzed classes, the results of experimental classes I were compared in terms of gain, indicating a p-value of $0.04 < 0.05$. This brings us a greater level of confidence that the UEPS implemented in the Experimental I class resulted in significant learning. Thus we can infer with greater confidence that the material developed in the research is potentially significant.

Keywords: UEPS; station rotation; teaching optics.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo traz um relato da implementação e a análise dos resultados de uma pesquisa sobre integração entre duas metodologias ativas para o ensino e aprendizagem de óptica, mais especificamente o ensino de conceitos iniciais sobre luz e cores com o desenvolvimento de uma UEPS na qual se contemplaram outras metodologias em seu desenvolvimento e aplicação. O objetivo é investigar o potencial do uso destas metodologias quando associadas. É uma proposta embasada no Cognitismo da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1973), teoria esta que podemos ter uma ideia geral observando o mapa conceitual representado na figura 1.

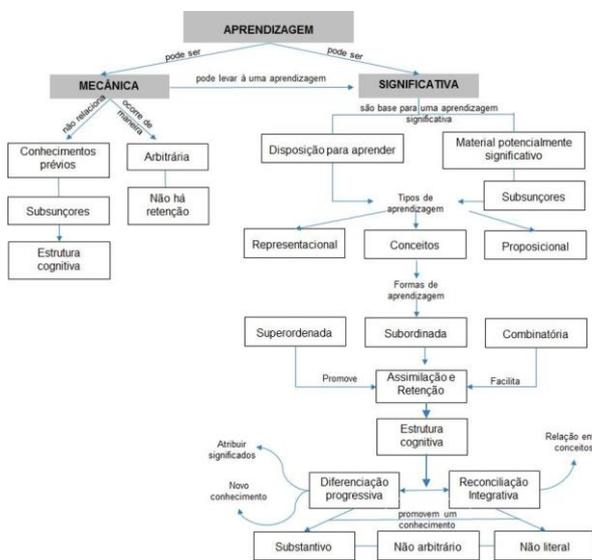


Figura 1. Aprendizagem Significativa Ausubel x Aprendizagem Mecânica.

As UEPS foram adaptadas de Happeck & Menezes (2019), esta metodologia é estruturada em 8 etapas, as quais seguem oito

passos sequenciais. Investigou-se também os resultados positivos da metodologia de Rotação por Estações de Aprendizagem combinada com a metodologia Predizer Interagir e Explicar nas atividades propostas. Foi elaborada e implementada a UEPS em turmas do segundo ano do ensino médio de duas escolas da rede pública no ano de 2019. O total de aulas propostas para o produto educacional são de 10 aulas de 45 minutos cada.

Um esquema resumido da UEPS está apresentado na tabela 1 e todos os materiais e métodos citados estão disponíveis no produto educacional produzido pela autora para o MNPEF.

Para se qualificar o material buscou-se analisar a aplicação em duas vertentes, uma qualitativa utilizando-se da metodologia de mapas mentais e conceituais, os quais foram analisados de acordo com a literatura de Laurence Bardin e tiveram resultados expressivos e positivos para a pesquisa; e outra quantitativa através da aplicação de um pré-teste e pós-teste, o qual também apresentou indícios de aprendizagem significativa nas duas turmas onde foram aplicadas as atividades da UEPS proposta (turma piloto e experimental I). Também para a análise da pesquisa e comparação de resultados foi realizado em uma turma de controle o mesmo número de aulas com o método tradicional de ensino, e para esta o resultado não foi significativo considerando uma significância de 5%, conforme orienta a

literatura. Neste relato iremos expor brevemente os resultados da aplicação.

Rotação por Estação de Aprendizagem

Neste modelo de aprendizagem que também é englobada no ensino híbrido, conforme Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 55):

Os estudantes são organizados em grupos, cada um dos quais realiza uma tarefa, de acordo com os objetivos do professor para a aula em questão. Podem ser realizadas atividades escritas, leituras, entre outras. Um dos grupos estará envolvido com propostas on-line que, de certa forma, independem do acompanhamento do professor.

Na figura 2, apresenta-se uma ideia de organização de uma rotação por estação.



Figura 02. Rotação por Estações de Aprendizagem.

PIE 1

Esta metodologia é proposta e descrita por DORNELES (2016) como sendo uma forma de promover um conhecimento construtivista do ensino embasado na aprendizagem significativa e conforme o autor descreve:

Para promover o engajamento cognitivo e a interatividade dos alunos, entre si e com os recursos instrucionais, concebemos os guias segundo um método que denominamos de PIE – Predizer, Interagir e Explicar – adaptado do método POE – Predizer, Observar e Explicar – proposto por (TAO & GUNISTONE, 1999). No PIE, inicialmente são apresentadas perguntas sobre a evolução de determinada situação física e os alunos são convidados a predizer, antes de qualquer interação com o recurso computacional, o que acontecerá. A seguir os alunos devem interagir com a situação computacional para gerarem resultados e então avaliarem o que efetivamente ocorre e, finalmente, devem explicar as divergências e convergências de suas previsões em relação ao que foi observado. DORNELES (2010, p.101).

Esta metodologia foi utilizada no desenvolvimento de atividades experimentais na UEPS, como subsídio para o desenvolvimento do pensamento e aprendizagem.

Integração das metodologias Rotação por Estação de Aprendizagem e PIE 2

No passo 6 da implementação foram propostas as atividades e os alunos divididos em 4 grupos, e isso pode variar de acordo com o número de alunos que o professor tem na turma. Na figura 3 é apresentado um esquema

da organização da sala de aula no momento da aplicação.

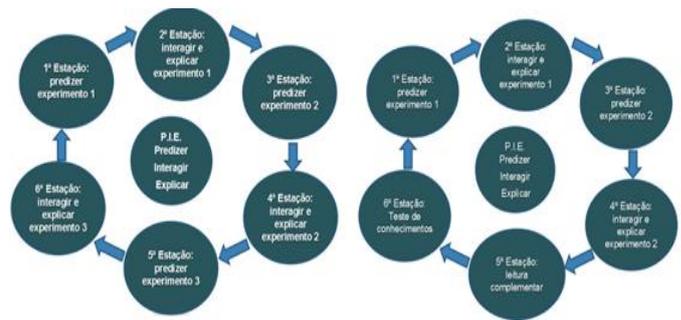


Figura 03. A esquerda tem-se a organização para aplicação da 1ª Rotação por Estação de Aprendizagem e a esquerda da 2ª Rotação por Estação de Aprendizagem proposta.

Observação: Cada grupo deve ficar 10 a 15 minutos em cada estação (mesa de atividade), sendo rotacionado conforme instruções do professor aplicador.

Análise estatística realizada com SPSS

Na pesquisa pode-se observar que a turma experimental teve melhor desempenho nos testes aplicados. Em uma análise estatística entre os grupos, denominamos a turma experimental de grupo 1 e a turma de controle de grupo 2, sendo utilizado o pacote estatístico SPSS Statistics, os resultados para valor-p, sendo realizado o teste não paramétrico para duas amostras independentes.

Considera-se uma significância estatística de $0,04 < 0,05$ (valor teórico estipulado por Dancey & Reidy (2006) para significância estatística), assim considera-se provável que os dados analisados são estatisticamente significativos nos resultados

da pesquisa e vai de encontro com a pesquisa realizada por Espíndola e Moreira (2006) e Parisoto (2015).

Ganho entre o pós-teste e o teste de retenção dos grupos de controle e experimental I A significância (valor-p) para o ganho entre o pós-teste e o teste de retenção dos grupos analisados na pesquisa.

Este é um teste significativo frente a uma avaliação quantitativa da pesquisa entre os grupos de controle e experimental I. O mesmo demonstra significância de $0,022 < 0,05$ (que vai de encontro com os estudos e métodos estipulados por Dancey e Reidy, 2006 para significância) então pode-se admitir que há uma diferença na amostra estatística dos dados analisados e se voltando para a última linha de dados temos um valor-p de $0,033 < 0,05$, valor de referência na análise, demonstrando que existe a probabilidade e indícios que o resultado tenha sido significativo na aprendizagem dos alunos devido ao encaminhamento das atividades que nortearam os resultados dos grupos, apontando para provável aprendizagem com o uso da metodologia das UEPS.

2. CONCLUSÃO

O contexto deste artigo traz uma visão geral das metodologias aplicadas no desenvolvimento de uma UEPS para o ensino de Óptica a nível médio.

Para se qualificar o material buscou-se analisar o material e aplicação em duas vertentes, uma qualitativa utilizando-se da

metodologia de mapas mentais e conceituais, os quais foram analisados de acordo com a literatura de Laurence Bardin e que não foram abordados nesta pesquisa e tiveram resultados expressivos e positivos para a pesquisa; e outra quantitativa através da aplicação de um pré-teste e pós-teste e análise com pacote estatístico.

Para triangular e associar os dados das turmas analisadas foram comparados os resultados por questão em ganho da turma experimental I e controle entre o pré-teste e o pós-teste respectivamente, o qual indicou um valor-p de $0,04 < 0,05$. Isso nos traz um nível maior de confiança de que a UEPS implementada na turma experimental I resultou em uma aprendizagem significativa na maioria dos indivíduos considerados na pesquisa no ensino de Óptica.

Por fim, qualificando a UEPS, que é foco deste relato integrado a metodologias ativas, pode-se perceber o avanço dos alunos, que apresentaram indícios de aprendizagem significativa e ainda podemos inferir a opinião de que houve ancoragem de novos conceitos na estrutura cognitiva dos estudantes, promovendo a ampliação de conhecimentos de forma não literal, não arbitrária e substantiva no ensino de Física.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Waleska Torres; PEREIRA, Lígia AUSUBEL, D.P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Org.). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: edições 70, 2016.

DANCEY, C.P.; REIDY, J. **Estatística sem Matemática para Psicologia: usando SPSS para Windows**. 3a ed. São Paulo: ARTMED
Porto Alegre: ANMCD, 2006.

DORNELES, P.F.T. **Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em Física geral**. Tese de doutorado UFRS, Porto Alegre: 2010.

ESPINDOLA, K.; MOREIRA, M.A. Relato de uma experiência didática: ensinar Física com os projetos didáticos na EJA, estudo de caso. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.1, n. 1, p.55-66, 2006.

FARIA, W. de. **Aprendizagem e planejamento de ensino**. São Paulo, Ática, 1989.

HAPPECK, L.E.; MENEZES, C.S. de. Construindo Autonomia num Ambiente Cooperativo: Estações de Aprendizagem e a Coletividade dos Saberes. **Anais... VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019)**.

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro Editora, 2010.

PARISOTO, M.F. **Ensino de termodinâmica a partir de situações da engenharia: integrando às metodologias de projetos e as unidades de ensino potencialmente significativas**. Tese de doutorado UFRS, Porto Alegre: 2015.

SILVA, S. de C.R. da; SCHIRLO, A.C. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel:

reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**, v.4, n.1, p.36-42, 2014.

TREVELIN, A.C.; PEREIRA, M.A.A.; OLIVEIRA NETO, J.D. A utilização da "sala de aula invertida" em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido "flipped classroom" adaptado aos estilos de aprendizagem. **Revista de estilos de aprendizagem**, v.12, n.12, p.137-150, 2013.

Quadro 1. Resumo da UEPS da pesquisa.

UEPS – LUZ E CORES	
Passo 1 (1A)	É proposto um questionário investigativo inicial para se observar o contexto cultural e social dos alunos e a elaboração de um Mapa Mental (Moreira, 2010) para se buscar indícios de conhecimentos prévios e assim planejar as atividades posteriores da UEPS a ser implementada.
Passo 2 (1A)	Pré-teste já validado e fidedigno com utilização da metodologia ativa com uso aplicativo <i>plickers</i> . O objetivo deste passo é investigar os conhecimentos prévios.
Passo 3*	Metodologia da sala de aula invertida (Trevelin, Pereira e Neto 2013), o aluno lê previamente o material da aula, registra os conceitos sobre luz e cores, o professor em sala visa tirar as possíveis dúvidas dos alunos e como atividade são propostos em sala: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Um questionário teórico sobre luz e cores; ▪ Questões com o uso do aplicativo <i>plickers</i>, associada a metodologia ativa <i>Peer Instruction</i> (Eric Mazur), em português denominada de instrução por pares, sendo utilizada como instrumento para o professor saber se avança ao próximo passo da UEPS.
Passo 4** (2A)	Com base na metodologia da sala de aula invertida o aluno faz uma pesquisa e leitura extraclasse sobre a cor do céu. Em sala, laboratório de física, o professor propôs uma simulação experimental sobre a cor do céu, com roteiro específico disponibilizado, os alunos serão desafiados a: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolver o experimento; ▪ Filmar o resultado e a explicação do experimento enviando do vídeo ao professor; ▪ Responder questionamentos sobre o procedimento experimental e as observações realizadas. ▪ Leitura complementar extraclasse.
Passo 5	Este passo é realizado pelos alunos extraclasse, com a metodologia da sala de aula invertida, onde precisam ler o material disponibilizado e pesquisar mais sobre o assunto, registrando no caderno sobre “Refração e Reflexão da luz”, pois este é um processo importante na construção do conhecimento. O professor em sala tira dúvidas referentes a pesquisa e leva exemplos destes conceitos para melhor fixação.
Passo 6 (4A)	Leitura preliminar sobre “As cores dos objetos”. Primeira atividade: baseada na metodologia denominada por Dorneles (2010) de Predizer, Interagir e Explicar PIE, em que os alunos atuam diretamente sobre a construção do conhecimento, predizendo o que acreditam que irá acontecer no experimento, em seguida interagem o observam o que realmente ocorre e posteriormente explicam e justificam suas observações. São propostas duas Estações por Rotação de Aprendizagem com o método P.I.E., nas quais os alunos são divididos em grupos e passam em cada estação realizando as atividades propostas em: Primeira Estação por Rotação de Aprendizagem Atividade 1: experimento caixa de cores/luz GREF Atividade 2: experimento misturando pigmentos Atividade 3: experimento Lâmpada Led Rgb (absorção e reflexão da luz nos objetos). Segunda Estação por Rotação de Aprendizagem: Atividade 1: experimento Simulador Color-vision Phet Colorado. Atividade 2: experimento sombras coloridas.

	Atividade 3: Leitura complementar sobre sombras coloridas e teste de conhecimentos sobre luz e cores.
Passo 7 (1A)	<p>Avaliação da UEPS</p> <p>Mapa Conceitual com análise qualitativa de acordo com a frequência de ocorrência de (BARDIN, 2016).</p> <p>Pós-teste realizado corrigido com o aplicativo Gradepen, sendo uma análise quantitativa de acordo com teste t-student e pacote estatístico SPSS.</p>
Passo 8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação da UEPS pelos alunos; ▪ Análise dos mapas mentais e conceituais; ▪ Análise do pré-teste e pós-teste; ▪ Avaliação e descrição do diário de bordo; <p>Tais procedimentos realizados no passo 8, visam verificar se o estudante apresenta indícios de retenção do conhecimento e se a UEPS proposta no grupo produziu uma aprendizagem significativa.</p>

1A: necessário uma aula; **2A:** necessário duas aulas; **A:** necessário três aulas; **4A:** necessário quatro aulas. Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.