

# Máquinas Simples: aprendizagem baseada no método híbrido 'rotação por estações' em nível fundamental

V. Barbosa Junior<sup>1\*</sup>, P. S. Auge<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrando MNPF/IFF 1; <sup>2</sup>Professor MNPF/IFF 2

\*vbjunior71@gmail.com

## Resumo

A presente pesquisa pretende propor um material instrucional com o objetivo principal de avaliar seu potencial para o aprendizado significativo de temas da física (máquinas simples), abarcando métodos de ensino atuais que levem em consideração o desenvolvimento das novas tecnologias educacionais. A proposta é utilizar o ensino híbrido seguindo o modelo 'rotação por estações'. Nestas "estações" de aprendizagem, são aplicadas atividades diversas direcionadas ao estudo de máquinas simples, onde em cada uma delas, um grupo de estudantes (4 ou 5 membros) deve passar um tempo determinado. Algumas dessas estações vão utilizar recursos compatíveis com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's). Serão utilizadas atividades como jogos, experimentos, leituras, vídeos, simulações, questões, dentre outras. Os objetivos específicos são: i) elaborar um material didático sobre máquinas simples baseado no método 'rotação por estações'; ii) aplicar o material didático em uma turma de nono ano do ensino fundamental; iii) avaliar o desempenho dos alunos diante das atividades propostas com relação à aprendizagem de conceitos; iv) fazer ajustes no material didático diante da análise crítica de sua aplicação; v) avaliar o potencial atitudinal da proposta, apesar de não ser o foco central da pesquisa. O referencial teórico que fundamenta a investigação é baseado, principalmente, na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Quanto à metodologia, adota-se uma perspectiva qualitativa, em específico, um estudo de caso. Espera-se que o produto educacional proposto seja relevante à aprendizagem conceitual.

**Palavras-chave:** Máquinas Simples. Ensino Híbrido. Rotação por Estações.

## 1. Introdução

Segundo estudos, a situação da aprendizagem em ciências naturais vem piorando, mesmo mediante tantas informações que se tem pelas mídias virtuais e as tecnologias tão presentes em seu cotidiano (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 15-16)<sup>[1]</sup>. O que fazer para que aluno deixe de ser um mero expectador e admirador dos fenômenos físicos e das maravilhas tecnológicas e se torne um participante ativo do processo de ensino e aprendizagem?

A intenção deste trabalho é utilizar as TDICS, num ambiente de ensino híbrido, que visa à participação integral do discente na construção do conhecimento e de forma flexível, onde este estuda de forma virtual, utilizando um meio tecnológico, e de forma presencial, envolvendo atividades também em grupos, sendo mediada pelo professor com auxílio de recurso digital.

Nesta perspectiva, é proposto um material didático diferenciado e o seguinte objeto de investigação: em que medida uma proposta didática baseada no método "rotação por estações" tem relevância na aprendizagem do tema máquinas simples em nível fundamental?

Assim, o objetivo geral da pesquisa é investigar se o produto educacional sugerido, baseado no método de ensino 'rotação por estações', uma vertente do ensino híbrido, possui potencial à aprendizagem significativa de conceitos relacionados ao tema máquinas simples, em nível fundamental.

O referencial teórico que fundamenta esta pesquisa é baseado, principalmente, na Teoria da Aprendizagem Significativa, mais precisamente a desenvolvida por David Ausubel (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980)<sup>[2]</sup>. Juntamente a esta teoria também lançar-se-á mão da Teoria dos Campos Conceituais, elaborada por Gérard Vergnaud (VERGNAUD, 1990), que destaca o processo mental para construção de conceitos durante a aprendizagem. Compõem também o quadro teórico da pesquisa aportes sobre o Ensino Híbrido e sobre o método de ensino

conhecido por ‘Rotação por Estações’ (HORN; STAKER, 2015)<sup>[3]</sup>. Por fim, são feitas considerações sobre a teoria da física em torno do tema máquinas simples.

## 2. Materiais e Métodos

### 2.1. Materiais

São utilizados questionários para entrevistas diretas com cada estudante e de cada grupo formado para as estações de aprendizagem, registradas em áudio, por meio eletrônico com questionários *online* e registro físico preenchidos à tinta. Na plataforma *Google classroom*, onde cada estudante foi cadastrado, eles têm acesso às atividades para o levantamento dos conhecimentos prévios, por meio dos formulários criados nesta plataforma para esta finalidade e utilizados para o desenvolvimento do conteúdo de máquinas simples. Para cada experimento real e virtual são realizados relatórios escritos pelos estudantes do desenvolvimento dos experimentos e a filmagem desses momentos para análise do comportamento do grupo frente às atividades propostas. Simuladores educacionais virtuais como o Phet Colorado participam deste trabalho, assim como balanças, dinamômetros, ferramentas de alavancas, mobile de equilíbrio para os experimentos físicos.

### 2.2. Metodologia

Quanto à metodologia de pesquisa, a investigação usa referenciais de pesquisa qualitativa. O estudo de caso, uma das abordagens do enfoque qualitativo e o escolhido para esta investigação, concentra-se na observação minuciosa de um contexto, um indivíduo, uma fonte documental ou um acontecimento específico (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 89)[4]. As análises dos dados serão realizadas pela análise de conteúdo Bardin. As atividades aplicadas presentes ao longo do material didático e as observações docentes serão levadas em consideração. O foco é uma turma do segundo segmento do ensino fundamental de uma escola pública, no município de Campos dos Goytacazes-RJ. No que concerne ao Produto Educacional, as estações são lugares fixos numa sala de aula, laboratório ou um espaço qualquer adequado para os discentes. Nestas “estações” são aplicadas as atividades diversas direcionadas ao estudo das máquinas simples, com duração de cerca de 20 minutos cada uma, onde em cada uma delas um grupo de estudantes (4 ou 5 membros) deve passar um tempo determinado. Em algumas dessas “estações” vão contar com as TDICs. Também, conta com aulas dialogadas que visam apresentar o conteúdo ministrado antes do início das estações.

A seguir a sequência das atividades a serem implementadas.

**Quadro 1** – Sistematização resumida das etapas investigativas.

1ª SEMANA DE APLICAÇÃO DO PRODUTO	
1ª ETAPA INVESTIGATIVA	2ª ETAPA INVESTIGATIVA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário para o levantamento dos conhecimentos prévios de máquinas simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula introdutória: vídeos do <i>youtube</i> sobre máquinas simples que funcionam com organizadores prévios.</li> <li>• Questões para organização dos conhecimentos.</li> </ul>
2ª SEMANA DE APLICAÇÃO DO PRODUTO	
3ª ETAPA INVESTIGATIVA	4ª ETAPA INVESTIGATIVA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula Introdutória: Aula dialogada para introdução dos conteúdos de física envolvendo os conceitos de força, massa, gravidade e peso.</li> <li>• Questionário sobre as temáticas abordadas.</li> </ul>	<p>1ª Estação: Texto sobre força, massa, gravidade e peso com questões a serem respondidas.</p> <p>2ª Estação: Experimento de medição de força, massa, peso e relatório do experimento.</p> <p>3ª Estação: Pesquisa online sobre gravidade e atividade sobre o peso em diferentes planetas.</p> <p>4ª Estação: Redação sobre influência da gravidade.</p>
--	---

3ª SEMANA DE APLICAÇÃO	
5ª ETAPA INVESTIGATIVA	6ª ETAPA INVESTIGATIVA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula Introdutória: Aula expositiva dialogada sobre equilíbrio estático, centro de massa e momento de uma força.</li> <li>• Resolução de problemas dos assuntos da aula introdutória.</li> </ul>	<p>1ª Estação: Jogo com móbile de equilíbrio.</p> <p>2ª Estação: Simulador Phet gangorra e preenchimento dos resultados na folha de roteiro.</p> <p>3ª Estação: Quiz online no google formulário.</p> <p>4ª Estação: experimento de equilíbrio de um corpo rígido e relatório.</p>

4ª SEMANA DE APLICAÇÃO	
7ª ETAPA INVESTIGATIVA	8ª ETAPA INVESTIGATIVA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula Introdutória: Aula expositiva dialogada que envolvem as alavancas, os tipos de alavancas e torque.</li> <li>• Questionário pertinente ao que foi estudado.</li> </ul>	<p>1ª Estação: Ferramentas e seus principais pontos e as imagens na folha para o reconhecimento dos pontos de força.</p> <p>2ª Estação: Experimento dos tipos de alavancas e produção de relatório.</p> <p>3ª Estação: Gravação de vídeo de um seminário sobre tipos de alavancas.</p> <p>4ª Estação: Pesquisa online sobre guindaste.</p>

5ª SEMANA DE APLICAÇÃO	
9ª ETAPA INVESTIGATIVA	10ª ETAPA INVESTIGATIVA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula Introdutória: Aula expositiva e dialogada sobre roldanas e plano inclinado.</li> <li>• Questões sobre o assunto estudado.</li> </ul>	<p>1ª Estação: Simulador plano inclinado e roldana geogebra e responder as questões no roteiro.</p> <p>2ª Estação: Experimento da roldana e relatório.</p> <p>3ª Estação: Experimento roldana e plano inclinado e relatório.</p> <p>4ª Estação: Situação problema.</p>

6ª SEMANA DE APLICAÇÃO	
11ª ETAPA INVESTIGATIVA	12ª ETAPA INVESTIGATIVA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula Introdutória: Aula dialogada expositiva sobre mapa conceitual</li> <li>• Exercícios de construção de um mapa conceitual.</li> </ul>	<p>Atividade individual: Fazer um mapa sobre máquinas simples.</p> <p>Avaliação</p>

Fonte: autoria própria.

### 3. Resultados e Discussão

Devido a pandemia da covid 19 não foi possível aplicar esta pesquisa por causa das medidas de restrições, como a do distanciamento social, que paralisaram as aulas presenciais nas escolas públicas, com isto a continuidade deste projeto aguarda momento oportuno.

### 4. Conclusões

É esperado que o produto educacional sobre Máquinas Simples, produzido neste trabalho, possa facilitar o entendimento dos conceitos fundamentais da física que os estudantes

encontram tantas dificuldades por causa da falta de contextualização e de atividades atrativas para que possam aprender significativamente. Procura-se instigar o interesse dos discentes para o mundo das tecnologias que funcionam e existem devido a perspicácia do ser humano, que ao compreender as leis naturais consigam criar ferramentas e máquinas engenhosas facilitadoras da vida moderna, que conseguindo fazer a conexão entre conhecimento e a tecnologia.

É esperado também, que a pesquisa qualitativa possa possibilitar uma compreensão do processo de aprendizagem que utilizam as novas metodologias, como ensino híbrido e o sistema de rotação por estações que envolvem uma maior participação dos discentes nas aulas, juntamente com o uso da internet e meios eletrônicos que estão presentes no seu cotidiano, que podem contribuir para aprendizagem, com os resultados promissores produzidos e provocar maiores investimentos em estruturas nas escolas para isto.

É esperado atitudes modificadas dos estudantes em relação a prática pelo conhecimento advindo das aulas, das experiências laboratoriais e com isso de uma melhor interatividade com as necessidades que seu meio social no intuito de melhorá-lo.

### **Agradecimentos**

Ao Instituto Federal Fluminense e aos professores que atuam no MNPF, em especial ao meu orientador Pierre Schwartz Auge por sua dedicação à educação e ao conhecimento.

### **Referências**

- [1] POZO; GÓMEZ CRESPO, M. Á. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5 ed. Porto Alegre: Artmed Publishing, p. 15-16, 2009.
- [2] ASUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- [3] HORN, M. B.; STAKER, H. *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Tradução: Maria Cristina Gularte Monteiro. Porto Alegre: Penso, 2015.
- [4] BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto – Portugal. Porto Editora, 1994.