

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM PROJETO INTEGRADOR: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE FÍSICA

Rosevaldo Celestino Barros – rosevaldo.barros@ifpa.edu.br
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Bragança - Pará

Alexandre Guimarães Rodrigues – alexgr@ufpa.br
Universidade federal do Pará
Belém – Pará

Resumo: O enfrentamento dos problemas técnicos e científicos da nossa sociedade requer mobilização de diversos conhecimentos e, não raro, muito trabalho em equipe. Nesse sentido, e alinhado a esse intento formativo, este trabalho tem por objetivo apresentar uma sequência didática com Projeto Integrador para o ensino de Física com foco no desenvolvimento de competências e habilidades para alunos do Curso Técnico em Edificações. A atividade, em si, foi articulada em um contexto interdisciplinar, entre as disciplinas de Física e de Estabilidade das Construções, ambas pertencentes ao PPC do Curso. O trabalho foi aplicado em atividades dispostas em quatro ciclos didáticos, os quais são compostos por aulas teóricas, testes de leitura, atividades mão na massa e *feedbacks* dialogados. Tais procedimentos são abordados em consonância com as propostas didáticas que ficaram consagradas com o nome de “sala de aula invertida”. A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2019 em uma turma de 27 alunos. As avaliações da pesquisa englobam formas de classificações significativamente diferentes daquelas trabalhadas em paradigmas mais tradicionais da educação. Em relação à concepção do trabalho em sua totalidade, foram identificados indícios de ganho significativo de aprendizagem, caracterizando o desenvolvimento de competências e habilidades no corpo discente avaliado.

Palavras-chave: Ensino de Física, Aprendizagem Baseada em Projetos, Ensino Médio Técnico Integrado.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como meta mostrar um guia de produção de Produto Didático (PD) fundamentado na aprendizagem baseada em competências e habilidades (ABCH) que foi validado pelos alunos em um curso técnico em edificações na modalidade integrada ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará.

A motivação para este trabalho vem da atuação docente, em busca de formas de integrar a disciplina de Física com a aplicação prática em atividades experimentais e de pesquisa, objetivando melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Nessa perspectiva, procurou-se dar atenção ao fato de que a Física é parte integrante das ciências, denominadas hoje, na educação básica, de ciências da natureza, juntamente com a química e a biologia, por possuir a natureza como campo de estudo. Assim, todos os fenômenos relacionados a essas ciências e entre essas ciências passam a necessitar de uma compreensão mais ampla e que vai muito além do ambiente escolar, entendendo-se que o observar da natureza representa a parte

prática do saber científico que deverá ser mediado pelo professor em favor de seus alunos dentro do processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa aplicada teve, em especial, o intuito de potencializar o desenvolvimento das seguintes competências gerais previstas nas orientações curriculares nacionais:

- Identificar, na situação-problema posta, as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-las.
- Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo; representar dados e utilizar escalas; fazer estimativas; elaborar hipóteses; interpretar resultados (BRASIL, 2006).

Nessa perspectiva, é importante o leitor atentar às estratégias postas ao longo deste trabalho, pois se salienta que, no contexto atual, se percebe a necessidade de associar educação à inovação nas instituições de ensino, de forma criativa e modernizada, de modo a resolver os problemas enfrentados por seus educandos.

2 PRIMEIRO MOMENTO: A SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

A “interdisciplinaridade curricular” ocorre somente no campo da prática dos sujeitos como atos de aprendizagem e de apropriação mediada do mundo por meio de um plano de organização curricular, construindo formas integradoras de tratamento da cultura e do conhecimento, seja pela busca de alternativas didáticas, pela integração de conteúdos, ou pela estruturação de interfaces entre disciplinas na matriz curricular (THIESEN, 2013 p. 6). Deste modo, as ocasiões de aprendizagem devem ser referenciadas e exigir a prática das competências. Sobre a formação curricular e sua interdisciplinaridade, Thiesen (2013, p. 6,) defende que:

[...] consideramos ser possível a adoção de formas integradoras de tratamento ao currículo disciplinar, seja pela integração dos conteúdos de conhecimento, pelas inter-relações nas diferentes disciplinas, pela projeção e adoção de metodologias dirigidas à integração ou ainda pela adoção de uma concepção de universalidade do conhecimento. O que não significa dizer que essas alternativas representem “interdisciplinaridade curricular”, já que o currículo, desde uma perspectiva epistemológica até sua materialização na forma escolar, vem legitimando formas cindidas de produção, organização e disseminação do conhecimento.

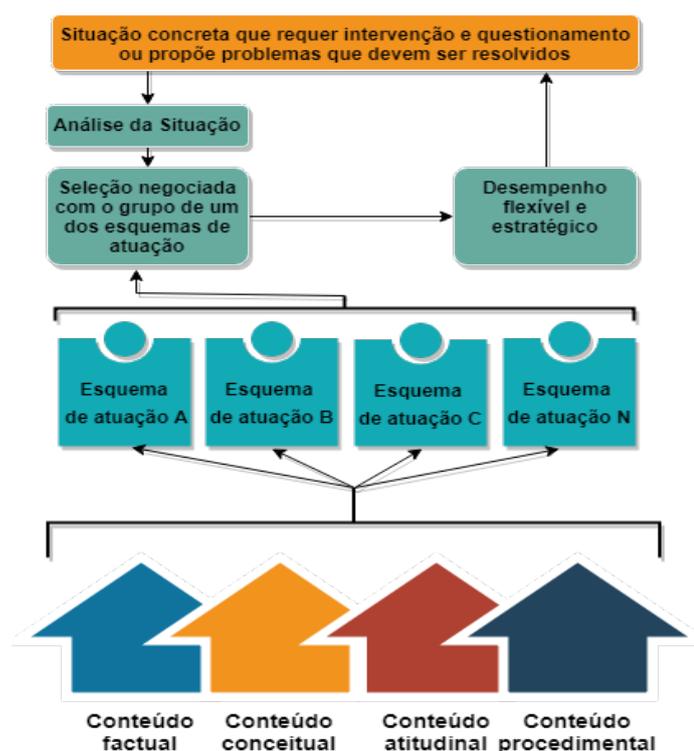
Tendo em vista esse arcabouço teórico, propomos e aplicamos uma Sequência Didática (SD) inicial, dado um contexto interdisciplinar, entre as disciplinas de Física e de Estabilidade das Construções. Disciplinas estas pertencentes ao PPC do Curso Técnico em Edificações, do

IFPA Campus Bragança. Ambas possuem assuntos semelhantes, que permitem abordagens conjugadas de maneira a construir os pilares do Projeto Integrador para desenvolvimento de habilidades e competências em uma turma de Ensino Médio Técnico Integrado.

Um ponto riquíssimo a dar ênfase foi a oportunidade que os alunos tiveram ao serem orientados por duas óticas voltadas à mesma finalidade e propósito, ou seja, estudar e identificar as aplicações da estática relacionados ao dia a dia da construção civil.

As atividades propostas na SD intencionam provocar no aluno a mobilização do que foi denominado por Zabala e Arnau (2010) de esquemas de atuação competente (figura 1).

Figura 1. Esquema de atuação competente proposto por Zabala e Arnau (2010)

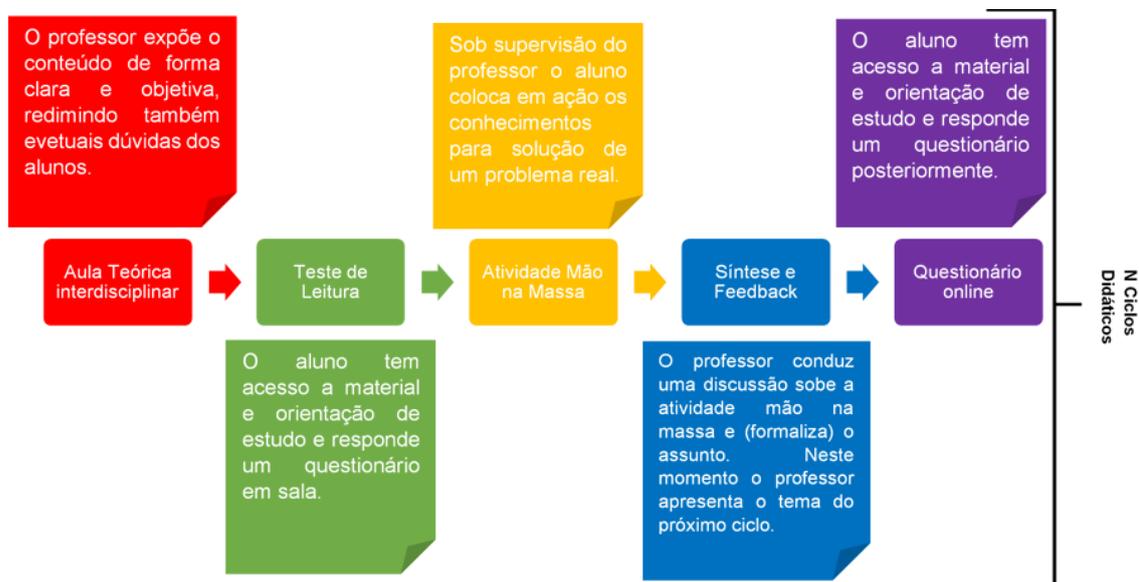


Fonte: Zabala e Arnau *Apud* Costa (2018)

2.1 Ciclo didático proposto

A Sequência Didática é composta por Ciclos Didáticos de Desenvolvimento de Competências e Habilidades (CDDCH) conforme está esquematizado na figura 2. Os CDDCH pretendem encadear as atividades garantindo maior dinamicidade e fluxo ao corpo maior da SD. Além dos CDDCH há ainda o Projeto Integrador (PI), o qual será detalhado mais adiante.

Figura 2. Representação dos Ciclos Didáticos de Desenvolvimento de Competências e Habilidades – CDDCH



Fonte: Autor

3 O PROJETO INTEGRADOR PARA TÉCNICOS EM EDIFICAÇÕES

Nesta etapa, descreveremos uma proposta de Projeto Integrador construído a partir dos princípios de design propostos no capítulo anterior. Nele, o professor pode observar um exemplo real que foi testado e avaliado no ambiente escolar.

3.1 Construindo um modelo físico da grua de palitos.

Nesta etapa o autor propõe ao aluno é orientado a construir (com palitos de picolé e base de concreto) um modelo físico de uma Grua treliçada e, concomitante a isso, um modelo matemático-computacional da mesma estrutura.

Após o detalhamento dos materiais e o formato da estrutura já selecionada, foram desenvolvidas plásticas de construção da estrutura no programa FTOOL, e realizado levantamentos das medidas dos palitos e as possíveis forças que seriam estimuladas após a finalização da grua.

Os modelos físico e virtual são comparados em um ensaio destrutivo de carga permitindo ao aluno comparar o desempenho previsto no modelo matemático-computacional com o desempenho real (ver figura 3).

Figura 3. Representação do esquema de atuação do aluno no Projeto Integrador.



Fonte: Costa (2018) – Adaptado

3.2 Desenvolvimento do projeto integrador

Segundo a proposta de Bender (2014), a ABP pode ser implementada tanto em iniciativas que envolvam diversos professores como naquelas de caráter individual e, portanto, disciplinares. O quadro 3.3 mostra fases do projeto, assim como a metodologia aplicada a cada fase.

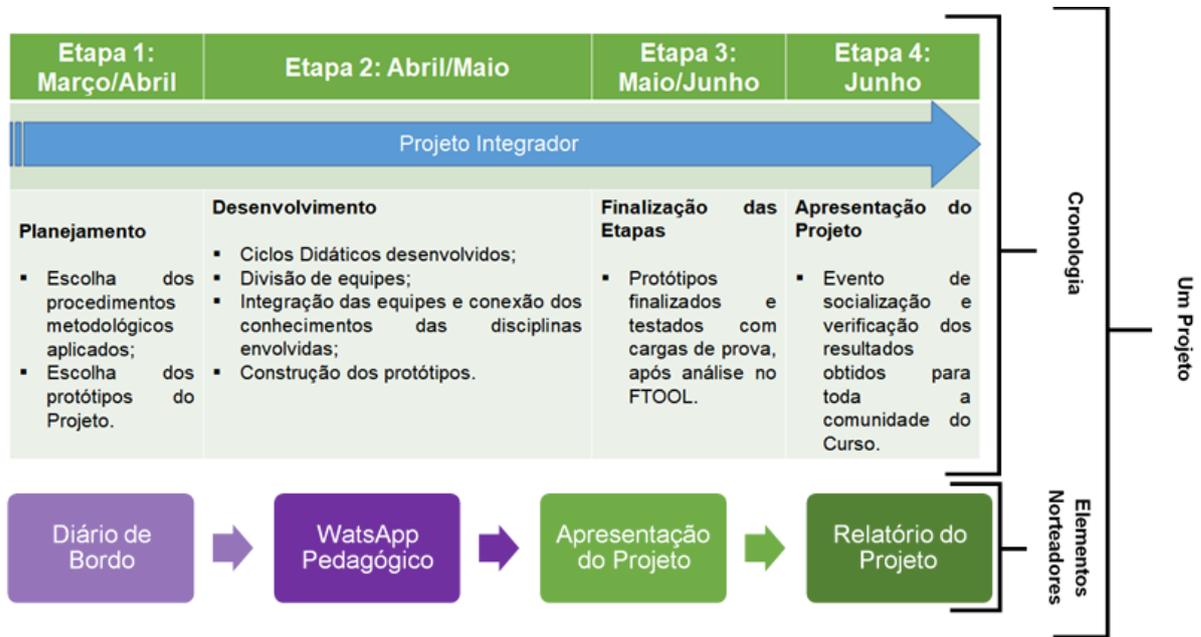
4. ELEMENTOS NORTEADORES E AVALIATIVOS DO PI

Durante o desenvolvimento do PI, foram introduzidas ferramentas metodológicas e avaliativas, que nortearam as ações de todas as atividades do projeto. Algumas delas foram primordiais para a coleta de dados. São elas: (*Diário de Bordo, WhatsApp Pedagógico, Ficha avaliativa de Apresentação e Relatório*). Todas elas foram desenvolvidas com muito engajamento pelos alunos.

- No Diário de Bordo o professor orientador do projeto deverá conter o registro das atividades desenvolvidas ao longo do processo de orientação do PI dos estudantes, desde o momento de discussão de temas, passando pelos momentos de reuniões, avaliações e apresentação do projeto.
- Foi utilizado também como modalidade avaliação o WhatsApp Pedagógico em grupo específico do PI. A troca de informações entre alunos e professor orientador favoreceu significativamente o esclarecimento de dúvidas sobre etapas do processo. Segundo Costa (2007 p. 99), destaca que o professor deve aproveitar as potencialidades do celular, como um importante recurso pedagógico, tendo em visto que essa tecnologia móvel está presente na vida de todos os educandos.
- Ficha avaliativa de Apresentação do PI em que servirá para a banca avaliadora, composta por professores da área técnica e área comum, fazer análise das regras de desenvolvimento da atividade, materiais obrigatórios e apresentação do trabalho oral.
- Relatório que deverá ser analisado de forma a conter: justificativa, objetivos, materiais e métodos, cálculos da estrutura, resultados e discussões como também as conclusões.

Em síntese o PI pode ser analisado através da figura 4, visto que a mesma mostra de maneira clara e simples a cronologia do projeto, assim como, seus elementos norteadores.

Figura 4. Ilustração dos elementos norteadores do Projeto Integrador (PI)

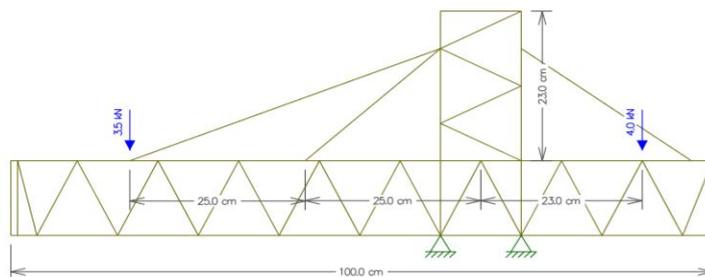


Fonte: Autor

5 APLICAÇÃO DA PROPOSTA, ETAPAS E RESULTADOS

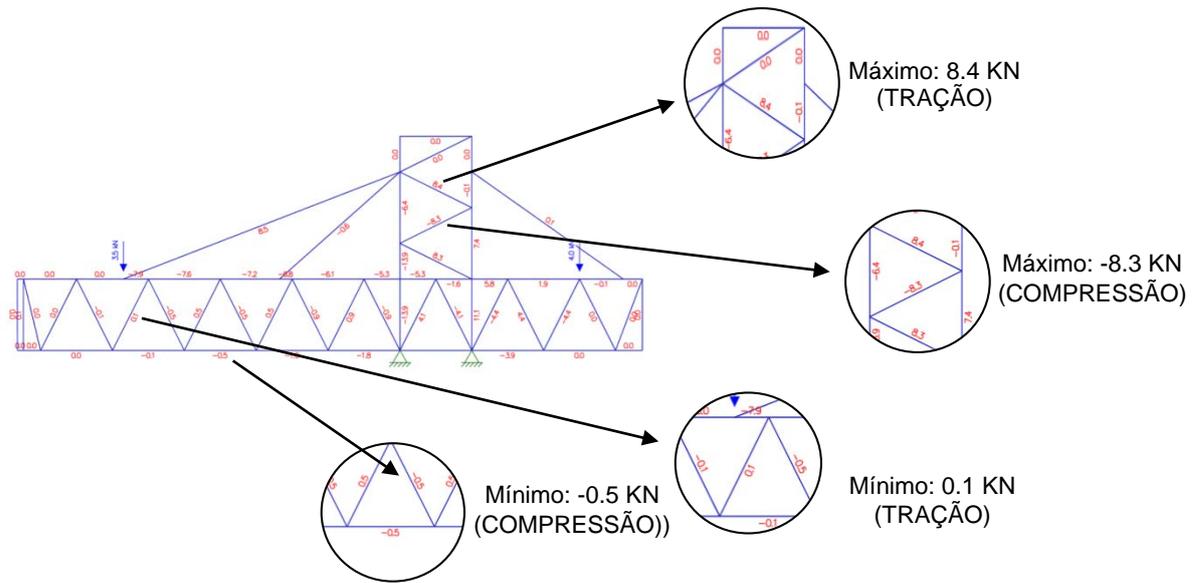
Após o detalhamento dos materiais e do formato da estrutura já selecionada, as atividades se direcionaram para o laboratório de informática do IFPA, onde foram desenvolvidas as plásticas de construção da estrutura no programa Ftool, e realizados também levantamentos das medidas dos palitos e as possíveis forças que seriam estimuladas após a finalização da grua (ver figuras mostradas abaixo). O palito escolhido pelas equipes tinha a altura de 115 mm, medida constatada por meio da utilização do paquímetro. As figuras abaixo se referem a um dos modelos de treliças utilizados na grua.

Figura 5 - Análise da estrutura e confecção do diagrama de corpo livre



Fonte: Autor.

Figura 6 - Valores máximos e mínimos da solicitações das barras



Fonte: Autor.

Após todas as etapas concluídas, a grua foi finalizada com sucesso, suportando o peso de 3 kg, conforme acordado entre os professores e alunos envolvidos. Abaixo, na figura 7, são mostradas as duas gruas finalizadas. A grua resistiu aos testes iniciais e aos testes oficiais a que assistiram os examinadores e as classes visitantes, suportando, na apresentação, o peso de 800 g e 2 kg e completando com um giro de 360°, sem sofrer ruína.

Figura 7 - Gruas finalizadas



Fonte: Autor.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou as etapas de desenvolvimento, implementação e avaliação de uma sequência didática sobre mecânica newtoniana (com aplicações em especial para o estudo da Estática). A sequência possui foco no desenvolvimento de competências e

habilidades para alunos do Curso Técnico em Edificações do Instituto Federal do Pará, *Campus Bragança*. Visando à replicação e à ampliação deste trabalho, foram apresentadas detalhadamente todas as fases e etapas utilizadas nos CDs.

De posse dos resultados, pode-se afirmar que os alunos puderam experimentar situações complexas que lhes permitiram desenvolver comportamentos alinhados ao desenvolvimento de habilidades e competências, em contextos similares às suas práticas profissionais.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para o fortalecimento do processo educacional brasileiro e que sirva de inspiração para o desenvolvimento de ideias promissoras e criativas nas áreas de ensino e de educação, especialmente para a área de ensino de Física.

REFERÊNCIAS

BENDER, Wilian N. **Aprendizagem Baseada em Projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Ed. Penso, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Brasília: MEC, 2006.

COSTA, Ivanilson. **Novas Tecnologias**. Desafios E Perspectivas Na Educação. 1º Ed. Clube dos Autores 2007.

COSTA, José Benício da Cruz. **Planejamento, construção, validação e avaliação de uma Sequência Didática com foco no desenvolvimento de Competências no Ensino Médio Integrado**. 2018. 158f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém/PA, 2018.

THIESEN, J. S. Currículo interdisciplinar: contradições, limites e possibilidades. **Revista Perspectiva**, Florianópolis, v. 31, n. 2, p. 591-614, 2013.

ZABALA, Antoni, ARNAU, Laia. **Como ensinar e aprender competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.