



Novo enfoque no ensino da matemática relato de experiência: dimensionar, calcular e construir uma ponte em sala de aula

Marlon Freitas **Baptista**
Universidade Federal de Pelotas
Brasil
erb@ucr.ac.cr

Resumo

No presente artigo trataremos das novas perspectivas de ensino e de aprendizagem inclinadas à socialização e construção do conhecimento. Neste contexto este artigo busca compreender e aplicar o conhecimento matemático em uma nova atitude pedagógica através de estudos e experiências, onde o aluno através da interação com os demais integrantes de sala de aula, vivencia, cria, experimenta e participa de todo o processo de construção do seu próprio conhecimento, tornando-se o agente ativo de sua aprendizagem. Este artigo consiste no relato de experiência da construção de uma ponte com palitos de picolé. Utilizando cálculos e conceitos matemáticos, buscamos compreender e aplicar em sala de aula uma nova proposta de ensino baseado na participação ativa dos alunos, propiciando a eles o contato direto com os cálculos utilizados nas construções de pontes dos mais diversos modelos. Através de relatos obtidos em sala de aula abordaremos a nova tendência pedagógica e seus resultados efetivos na aprendizagem de conceitos matemáticos utilizado diretamente em uma forma prática, atual e profissional dos alunos.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem de Matemática, construir uma ponte em sala de aula.

Introdução

Atualmente com a difusão de novas propostas pedagógicas e a busca constante de uma profissionalização com meio de mudança da realidade econômica, buscamos através deste artigo uma nova abordagem para o ensino da matemática. Nessa abordagem o aluno passa a ser o agente de construção do seu próprio conhecimento, vivencia, cria, experimenta participa de todo o processo, a construção do conhecimento voltado à profissionalização do educando, onde a aprendizagem passa a ser construída com a interação com os demais integrantes de sala de aula.

Utilizamos como agente motivacional, as possibilidades de construções tecnológicas com utilização dos conceitos de matemática como elemento propulsor de construção de uma ponte com palitos de picolé que suportasse uma força de compressão de no mínimo 100 Kgf.

[...] os alunos são levados a aprender observando, pesquisando, perguntando, trabalhando, construindo, pensando e resolvendo situações problemáticas apresentadas, quer em relação a um ambiente de coisas, de objetos e ações práticas, quer em situações de sentido social e moral, reais ou simbólicos (Lourenço Filho, 1978, p. 151).

Ensino da Matemática com um novo enfoque Pedagógico, relato de experiências em sala de aula

De acordo com as transformações providas da sociedade onde o desenvolvimento da tecnologia e um diferente modo de pensar cada vez mais presente no cotidiano escolar, a atividade profissional passa a ter um maior enfoque e por sua vez a escola, que ao longo deste processo vem sofrendo grandes dificuldades de motivação, ao ponto da grande maioria dos alunos preferirem outras disciplinas mais interativas e com o foco maior o ensino profissionalizante, do que o ensino tradicionalista e repetitivo da Matemática.

“educação como redenção, educação como reprodução e educação como transformação da sociedade. [...] A perspectiva redentora se traduz pelas pedagogias liberais e a perspectiva transformadora pelas pedagogias progressistas” (Luckesi, 1993, p. 53).

Relato da Situação-Problema

Durante o relato de experiência buscamos a interação de todos aos alunos baseando-se em uma proposta de ensino, onde prioriza as atividades que fazem parte do cotidiano, a busca constante por inovação e conhecimento tecnológico.

Todavia buscando atender a estes questionamentos tecnológicos, propomos em sala de aula uma atividade que envolvesse a busca por uma profissionalização entrelaçando cálculos matemáticos, seus conceitos e fundamentos.

De acordo com Piaget (1924) o “professor não ensina, mas arranja modos de a própria criança descobrir. Cria situações-problemas”, segundo propostas piagetianas o professor atua proporcionando, problematizando o ensino e não mais com o conhecimento centrado somente na exposição e na repetição de exercícios.

Os conhecimentos matemáticos aplicados em sala de aula durante o relato de experiência fazem parte do currículo escolar do ensino médio onde a decomposição de forças, cálculos vetoriais, lei de simetria, conceitos de força, peso, tração e compressão são aplicados nas disciplinas de matemática e física, trazendo assim também um enfoque multidisciplinar na construção e aprendizagem em ambas as áreas.

Discutindo a organização fragmentada do conhecimento nas escolas, Manacorda (1991) e Almeida Filho (1997) abordam que “o conhecimento veiculado nas escolas vem sendo organizado de forma tão estanque e fragmentado como a organização do trabalho industrial que coloca o indivíduo como objeto de ação parcial e obriga-o a constituir-se em um homem dividido, alienado, desumanizado. A realidade social e científica da modernidade é marcada por esta fragmentação”.

Pensando então na desfragmentação disciplinar e com o objetivo de atender as necessidades pedagógicas atuais, aplicamos a proposta da construção de um ponte de palitos de picolé, com a finalidade de suporta uma carga peso de 100 Kgf (figura 1).



Figura 1. Aplicação da Situação Proposta: Construção de uma ponte com palitos de picolé.

Fonte: a pesquisa.

Os alunos foram divididos em grupos com 4 integrantes, onde deveriam dimensionar, calcular e construir uma ponte contendo apenas palitos de picolé e cola para madeira. Os cálculos matemáticos contendo também toda a fundamentação teórica da atividade deveriam ser elaborados através de um artigo em moldes científicos, contendo metodologia de pesquisa, cálculos e a explicação detalhada do projeto aplicado. Segundo (Charlot, 2005, P.85) “ensinar não é somente transmitir, nem fazer se aprender saberes. É, por meio dos saberes, humanizar, socializar, ajudar um sujeito singular a acontecer”

Esta ponte deveria suportar o peso de no mínimo 100 Kgf por um comprimento mínimo de 300 milímetros. A metodologia de avaliação seria que a ponte estando suspensa deveria suportar o peso do professor regente de sala de aula.



Figura 2. Teste da ponte.

Fonte: a pesquisa.

Utilizando de conceitos matemáticos e físicos, desenvolvemos exercícios e desmembramos formulas matemáticas de decomposição de vetores e momentos de uma força atuante sobre um corpo. Verificamos também a construção algumas leis físicas durante o processo de ensino e aprendizagem, onde a lei da simetria e a distribuição de forças eram a base de todo o desenvolvimento deste projeto.

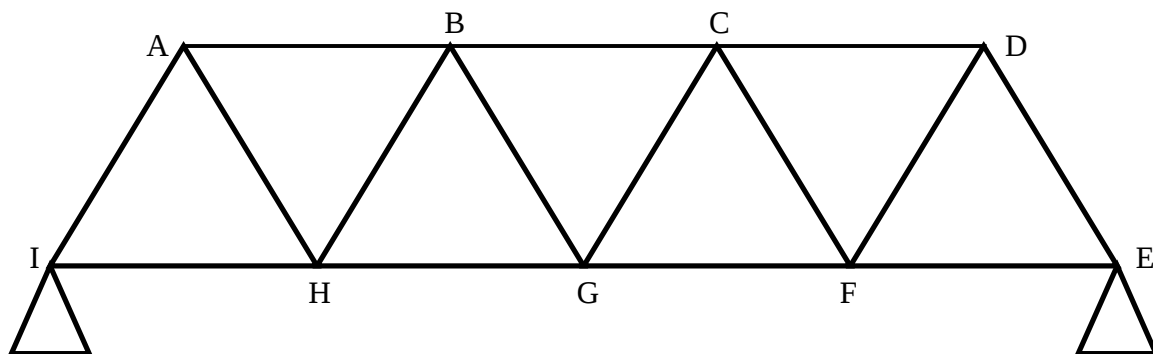


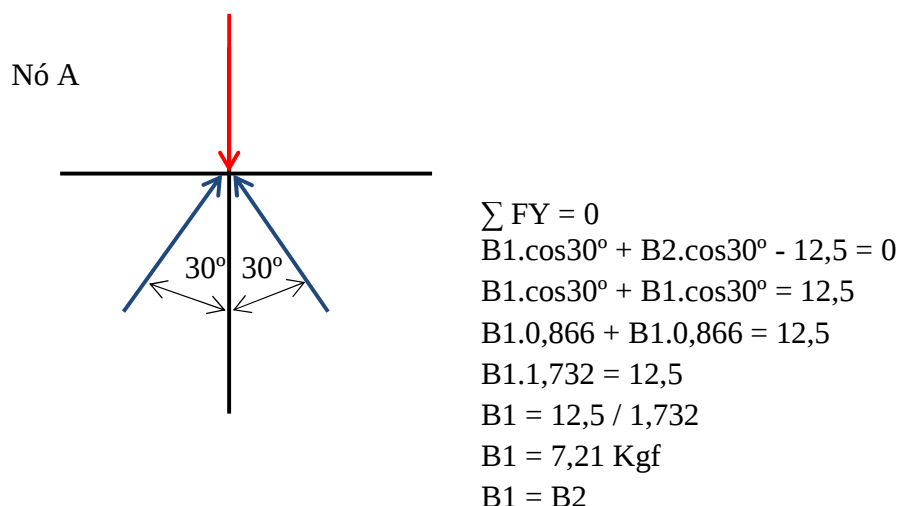
Figura 3. Aplicação da situação proposta: exemplo de uma ponte treliçada.

Fonte: a pesquisa.

Os exercícios realizados em sala de aula visaram o desenvolvimento dos cálculos matemáticos bem como o raciocínio lógico, juntamente com alguns conceitos da física que ajudariam no desenvolvimento de todo o processo de resolução do projeto. Foi necessária a atuação docente no acompanhamento das resoluções dos exercícios propostos, problematizando os conceitos matemáticos de uma forma prática e com o enfoque no projeto a ser executado, desta forma o entendimento dos conceitos da física e fundamentos da matemática para cada grupo de alunos teve um papel decisivo para um correto dimensionamento e escolha do ponte a ser construída “...é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre suas respostas.” (Cury, 2007, p.80).

Dessa forma utilizando de exemplo de cálculos de decomposição de vetores podemos então iniciar o dimensionamento da ponte a ser construída em sala de aula. Através de varias discussões entre os grupos de alunos, eles escolheram o modelo e designer da ponte a ser projetada, calculada e construída.

Exemplo de cálculo de uma ponte treliçada.

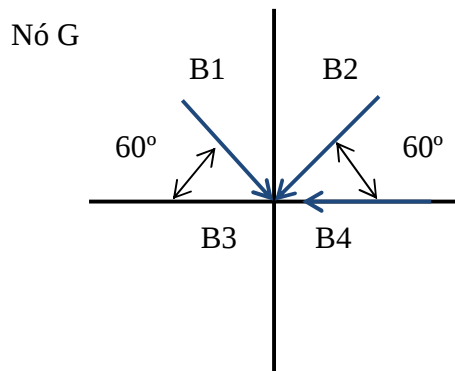


OBS: Como as barras 1 e 2 estão dispostas simetricamente, para efeito de calculo uniremos as mesmas.

$$\begin{aligned}\sum F_X &= 0 \\ B1 \cdot \sin 30^\circ - B2 \cdot \sin 30^\circ &= 0 \\ 7,21 \cdot 0,5 &= 7,21 \cdot 0,5 \\ 3,6 \text{ kgf} &= 3,6 \text{ kgf}\end{aligned}$$

Após a conclusão da decomposição das forças no Nó A, notamos que, os nós B, C e D, seriam iguais ao nó apresentado acima, pois a distribuição das barras são iguais. A barra B3 não sofrerá força alguma, se a carga for distribuída adequadamente, porém, ela poderá sofrer um esforço de tração ou compressão dependendo como o peso for aplicado inadequadamente.

Concluído a parte dos cálculos dos nós da parte de cima da treliça, iniciamos os cálculos das uniões da parte inferior da treliça, representados pelas letras F, G e H.



Barra 1 = B1

Barra 2 = B2

Barra 3 = B3

Barra 4 = B4

Como o peso é distribuído uniformemente em toda a treliça, dividimos a carga que cada treliça suportará pelo número de nós em que será aplicado o peso.

Dessa forma obtivemos o valor necessário para iniciarmos a decomposição das forças na treliça.

Após a conclusão da decomposição das forças no Nó A, notamos que, os nós B, C e D, seriam iguais ao nó apresentado acima, pois a distribuição das barras é igual. A barra B3 não sofrerá força alguma, se a carga for distribuída adequadamente, porém, ela poderá sofrer um esforço de tração ou compressão dependendo como o peso for aplicado inadequadamente.

Os nós F, G e H, também apresentam simetria entre si

$$\sum FY = 0$$

$$B1.\text{sen}60^\circ + B2.\text{sen}60^\circ = 0$$

$$7,21.\text{sen}60^\circ + 7,21.\text{sen}60^\circ = 0$$

$$7,21.0,866 + 7,21.0,866 = 0$$

$$6,24 + 6,24 = 0$$

$$12,48\text{kgf} = 0$$

$$\sum FX = 0$$

$$B1.\text{cos}60^\circ + B3 - B2.\text{cos}60^\circ - B4 = 0$$

$$7,21.0,5 + B3 = 7,21.0,5 - B4$$

$$3,6\text{kgf} = 3,6\text{kgf}$$

Efetivados os cálculos no nó G, percebemos que os nós F e H serão iguais ao nó apresentado acima. No somatório das forças em Y, notamos que devido há distribuição pelo triângulo que forma a treliça, os nós F, G e H estarão suportando uma força no eixo Y que não terá apoio. Já no somatório das forças no eixo X haverá uma igualdade nos sentidos das forças, fazendo com que as forças sejam anuladas.

Os nós E e I são referentes aos apoios da ponte, esses nós são os pontos que ligam a ponte ao solo, por consequência, esses nós suportaram metade de toda a força aplicada sobre a ponte, ou seja, como calculamos para a estrutura resistir a um peso máximo de 150kgf e como a mesma tem dois apoios igualmente distantes do centro da ponte, podemos definir que esses suportaram até 75kgf.

Após calculadas as forças atuantes em cada barra da estrutura, partimos para o dimensionamento das mesmas. Através de pesquisa e experimentos, definimos que um palito de picolé resiste em torno de 80kgf há uma força de tração. Como a ponte tem palitos que resistem a tração e a compressão, definimos através de testes que um palito resiste há 5kgf há uma força de compressão, porém, colamos dois palitos e refizemos os testes, dessa forma, os palitos resistiram há 27kgf. Devido às circunstâncias, definimos um coeficiente de segurança igual a 3. Com esses dados, começamos a dimensionar a estrutura.

$$\sigma_{adm} = \sigma_{rup} / k$$

$$\sigma_{adm} = 27\text{kgf}/3$$

$$\sigma_{adm} = 9\text{kgf a cada 2 palitos colados}$$

Analisando o resultado obtido através do desenvolvimento da situação-problema podemos verificar que houve uma grande evolução na aprendizagem do conteúdo desenvolvido, todas os artigos foram corrigidos e o resultado foi excelente. Os alunos ficaram muito motivados no desenvolvimento da atividade pois chegaram a conclusão que as forças podem ser distribuídas igualmente pela lei da simétrica e que era possível sim a construção penas com palitos de picolé de uma ponte capaz de suportar uma força de compressão relativamente alta e que suportaria o peso de mais de 100 kgf.

Houve também uma maior socialização, integração e troca de conhecimento entre os alunos, o que complementa não só a aprendizagem, mas também a busca por uma metodologia que contemple uma educação voltada também para a cidadania.

Considerações Finais

É preciso afirmar e reafirmar que uma nova proposta pedagógica deve ser colocada em prática, relevando todos os pensadores inclusos na nova pedagogia. Formar alunos pensantes, capazes de criar. Aplicar a nova pedagogia levando em consideração o meio onde os alunos estão inseridos a busca pela atividade prática juntamente com a profissionalização e a realidade vivenciada em seu cotidiano, uma metodologia didática voltada a realidade de cada um, objetivando assim um aprendizado mais significativo e prazeroso.

“ a principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe” (Piaget, 1982, p. 246).

Referências

- Anísio, P. (1995). *Tratado de Pedagogia*. Rio de Janeiro: Organização Simões.
- Charlot, B. (2000). *Da relação com o saber: elementos para uma teoria* (Trad. Bruno Magne). Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

- Cury, H. N. (2007). *Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Denora, T. (1995). *Beethoven and the construction of Genius. Musical Politics in Vienna, 1792-1803*. London: University of California Press.
- Libâneo, J. C. (2008). *Didática: Coleção magistério, série formação do professor*. São Paulo: Cortez, 2008.
- Lourenço Filho, M. B. (1993). *Introdução ao estudo da Escola Nova* (13ª ed.). São Paulo: Cortez.
- Luckesi, C. C. (1993). *Filosofia da educação* (6ª ed.). São Paulo: Cortez, 1993.
- Máximo, A. R. da Luz. Alvarenga, B. Álvares. (2003). *In Física – Coleção de olho no mundo do trabalho. A física no campo da ciência* (1ª ed., pp. 7-18). Editora Scipione.
- Piaget, J. (1976). *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.