



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

JOGO “COMANDO” E NOTAÇÃO CIENTÍFICA: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO EM SALA DE AULA DE MATEMÁTICA PARA PROFESSORES EM FORMAÇÃO

Autor: Antonio Fábio do Nascimento Torres¹

Co-autor (1): Francisco Jucivanio Felix²

Co-autora (2): Joana D’arc Gomes Ferreira³

Orientadora: Gilmara Gomes Meira⁴

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - afabio1985@yahoo.com.br¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – juc.fe@uol.com.br²

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – joanadarcgomes@outlook.com³

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - gilmarameira@yahoo.com.br⁴

Resumo

O presente trabalho discute a dificuldade que muitos alunos têm em se trabalhar com números que são expressos em notação científica. As barreiras encontradas podem ir desde o aspecto conceitual até o entendimento da importância de se aprender a utilizar essa notação. Neste trabalho, propomos como possível forma de tornar a aprendizagem deste assunto mais fácil e mais consistente, o emprego do jogo matemático “comando”, desenvolvido por Smole *et al.*(2008) e por nós trabalhado e ampliado dentro de uma sala de aula, com alunos do segundo período do Curso de Licenciatura em Matemática do IFPB. Foi realizada uma simulação do emprego desse jogo com os futuros professores de Matemática, destacando as ideias e observações que foram feitas, o que tornou o jogo “comando” mais enriquecedor. Dessa forma, esperamos proporcionar aos docentes em formação mais uma possibilidade de abordagem do assunto de notação científica. Para os alunos, acreditamos que seja uma forma mais prazerosa de se estudar e aprender matemática.

Palavras-chave: Notação científica, Jogo Comando, Formação de Professores, Educação Matemática.

1 Introdução

O ensino da Matemática foi, durante muito tempo, estigmatizado por professores que utilizavam a lousa para escrever fórmulas matemáticas e exercícios repetitivos, com comandos do tipo “arme”, “efetue”, “calcule”. A aula servia para o professor depositar nos alunos aquilo que ele tinha aprendido durante a sua formação profissional. Como lembrado por D’Ambrosio (2006), esse



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

tipo de aula servia para provocar nos alunos uma compreensão um tanto quanto limitada da Matemática, pois só era apresentado um algoritmo e os alunos deveriam memorizá-lo e aplicá-lo na prova, como forma de conseguirem a sua aprovação em Matemática. Esse tipo de fazer docente não parece mais ser tão bem aceito, em virtude das cobranças sociais que hoje, requer a formação de cidadãos aptos para resolver problemas.

Particularmente, o que nos faz repensar essa prática é a forma como o professor conduz o processo de ensino-aprendizagem, colocando o aluno como agente passivo desse processo. Gomes e Lins (2012) já alertaram que a forma tradicional do ensino de matemática não rende bons resultados, basta observar o alto grau de reprovação no ensino médio e superior.

Diante dessa constatação, a Educação Matemática (EM) tem se atido a alternativas que possam melhorar o aprendizado em matemática. Lorenzato (2009) aponta, dentre outras possibilidades, a utilização jogos e quebra-cabeças como linhas de desenvolvimento apropriadas para a mudança nas aulas de Matemática.

Pensando nesta possibilidade, apresentamos o jogo “comando”, que servirá para intervenção em sala de aula a fim de trabalhar com o assunto de notação científica, o que pode ser uma alternativa para uma prática não tradicional, ensejando assim, um objetivo deste artigo.

Não podemos precisar quando surgiram os jogos matemáticos, pois há apenas indícios de que na Roma e na Grécia Antigas eles eram utilizados (CABRAL, 2006). No Brasil, é na década de 70 que eles são efetivamente utilizados.

Para Groenwald e Timm (2002) há três aspectos que justificam a utilização de jogos matemáticos em sala de aula: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais.

2 Metodologia

O jogo “comando” foi desenvolvido por Smole *et al.* (2008), entretanto, objetivamos readaptá-lo para ampliar as possibilidades de trabalho com ele. Preferencialmente, estamos interessados em apresentar este jogo aos estudantes da Licenciatura em Matemática, que terão mais uma ferramenta para o auxílio em sala de aula.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

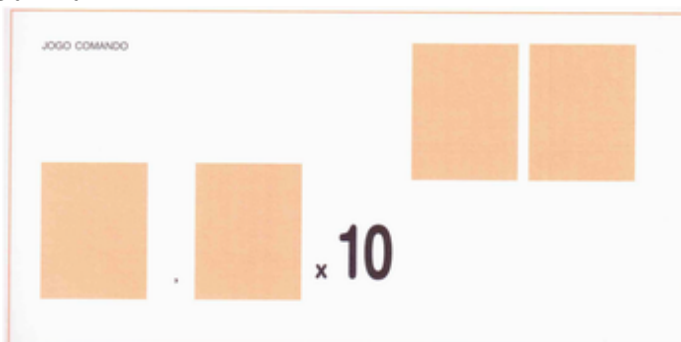
Para a confecção do jogo “comando”, necessitaremos dos seguintes materiais:

- Cartolina (de qualquer cor);
- Lápis colorido;
- Tesoura sem ponta;
- Régua.

A cartolina servirá para confeccionarmos dois tabuleiros de dimensões 30 x 20 cm, 30 cartas numeradas de 0 a 9 com dimensões de 5 x 3 cm, e outras duas cartas com também 4 x 3 cm representando o sinal de menos. Lápis colorido, tesoura e régua auxiliarão na confecção das peças.

As Figuras 1 e 2 nos mostram uma representação do jogo.

Figura 1 – Representação de um dos tabuleiros com dimensões de 30 x 20 cm.



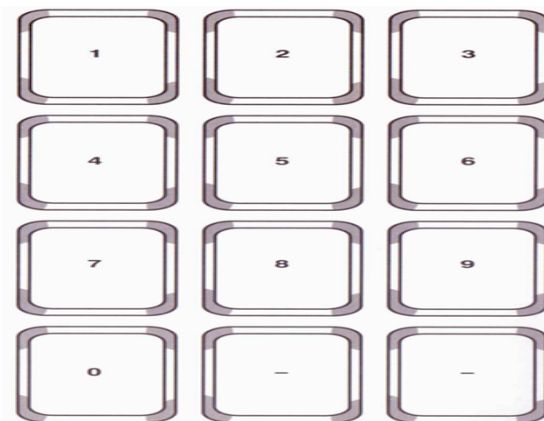
Fonte: Gomes e Lins (2012).



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Figura 2 – Cartas numeradas de dimensões 5 x 3cm.



Fonte: Gomes e Lins (2012).

O jogo “comando” proposto aqui será jogado por duas equipes, com o mesmo número de integrantes, quando assim for possível. Dividiremos as atividades em três partes, a saber:

1. Os grupos, de posse de quaisquer das cartas numeradas, deverão representar um número em notação científica que represente uma constante física ou química. Além disso, deverá abordar essa constante comentando a sua aplicabilidade e histórico de descoberta. Essa primeira etapa vale 3 pontos para cada grupo que cumprir a tarefa;
2. Na segunda fase, teremos uma competição intermediada pelo professor. Consiste em o professor sortear três cartas numeradas para cada grupo e depois “cantar” um número que deverá ser representado por eles ou o mais próximo possível. O grupo que mais se aproximar do número “cantado” será o vencedor. Serão cinco rodadas de números contados, com cada rodada valendo 1 ponto para a equipe vencedora;
3. Nesta última etapa, teremos o confronto direto entre os grupos. Cada grupo proporá uma operação, dentre aquelas representadas na Tabela 1, para o grupo oponente. Esta etapa vale 5 pontos para o grupo que acertar o desafio. Alertamos que os grupos não podem utilizar os exemplos já expostos na Tabela em questão.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

A primeira atividade proposta é importante para a contextualização do tema, haja vista a sua enorme aplicabilidade no estudo de Ciências.

Já a segunda etapa destaca-se a habilidade do professor cantar números de diferentes formas, que não estão necessariamente em notação científica, por exemplo: represente o número 230. 10^2 .

Na terceira etapa é essencial que o professor avalie tanto o grupo que propõe a operação quanto aquele incumbido de encontrar a resposta correta. O grupo proponente deve ser avaliado na adequação da proposta às operações apresentadas na Tabela 1. Estando em conformidade, passasse a investigar a resposta do grupo que responde. É interessante propor que as soluções sejam apresentadas na lousa a fim de se perceber eventuais erros de interpretação e ampliar as possíveis discussões.

3 Resultados e discussões

A notação científica (NC), ou exponencial, surgiu da necessidade de se representar números muito grandes ou muito pequenos de forma simples. Na física e na química é frequente a utilização da (NC), pois se utilizam de constantes e valores não usualmente empregados em nosso dia a dia.

Como representar, de maneira mais simples, por exemplo, a distância entre a Terra e o Sol, que é de aproximadamente 140.000.000.000 metros ou a massa de um elétron, que é, em média, de 0,00000000000000000000000000000911 kg? (SANTOS, 2002).

A notação científica simplificou a representação dessas grandezas. Vejamos como:

Adotaremos a definição de NC encontrada em Santos (2002), que é: $m \cdot 10^E$, onde m significa mantissa e E significa ordem de grandeza. A mantissa sempre será um valor em módulo entre 1 e 10 e E é um número inteiro.

A seguir, alguns exemplos de números postos em notação científica.

$$2.000.000 = 2 \cdot 10^6 \quad 0,0005 = 5 \cdot 10^{-4}$$

Devemos ter muito cuidado com a definição apresentada por Santos (2002) e por nós incorporada. Apesar de não ser tão comum, mas é possível representar *números negativos* em notação científica, haja vista que a mantissa é definida como um módulo entre 1 e 9. Outra



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

observação é que a mantissa não precisa ser necessariamente um número racional, pois podemos encontrar representações do tipo $\sqrt{2} \cdot 10^5$.

É necessário também apresentar as propriedades que envolvem os números em notação científica, que estão representadas na Tabela 1, pois muitas delas estão corriqueiramente inseridas no dia a dia de vários profissões, além do que, matematicamente falando, essas propriedades são nada mais que extensões das propriedades de potência, vistas pelos alunos durante o ensino fundamental.

Tabela 1 – Propriedades dos números em notação científica.

Operação	Solução	Exemplo
Soma	$(a \times 10^n) + (b \times 10^n) = (c \times 10^n)$ • $c = a + b$	$(42,3 \times 10^6) + (1,3 \times 10^6) = (43,6 \times 10^6)$
Subtração	$(a \times 10^n) - (b \times 10^n) = (c \times 10^n)$ • $c = a - b$	$(6,5 \times 10^3) - (3,2 \times 10^3) = (3,3 \times 10^3)$
Multiplicação	$(a \times 10^n) \times (b \times 10^m) = (c \times 10^p)$ • $c = a \times b$ • $p = n + m$	$(2,1 \times 10^{-3}) \times (3 \times 10^7) = (6,3 \times 10^4)$
Divisão	$(a \times 10^n) \div (b \times 10^m) = (c \times 10^p)$ • $c = a \div b$ • $p = n - m$	$(7,28 \times 10^5) \div (4 \times 10^8) = (1,82 \times 10^{-3})$
Potenciação	$(a \times 10^n)^m = (b \times 10^p)$ • $b = a^m$ • $p = n \times m$	$(5 \times 10^{-3})^3 = (1,25 \times 10^{-7})$
Radiciação	$\sqrt[m]{a \times 10^n} = (b \times 10^p)$ • $b = \sqrt[m]{a}$ • $p = n / m$	$\sqrt{(25 \times 10^4)} = 5 \times 10^2$

Fonte: <http://www.alexmossmann.com/material/Fisica%20Instrumental%20%20Notacao%20Cientifica.pdf>. Acesso em 05 de Setembro de 2015.

3.1 Aplicação do jogo “comando” em sala de aula

Em sala de aula, com alunos do segundo período do Curso de Licenciatura em Matemática do IFPB, na disciplina de Prática de Ensino I, tivemos a oportunidade de apresentar o jogo “comando” e simular a sua aplicabilidade em sala de aula. Como dispúnhamos apenas de 30



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

minutos para a apresentação da proposta, tivemos que readequá-la e optamos por trabalhar o item (3) da sessão 2.2. A professora da disciplina também participou “cantando” alguns números.

Percebeu-se, inicialmente, que as equipes demoravam para apresentarem a resposta. Atribuímos este fato considerando que alguns alunos não trabalhavam com notação científica já há algum tempo.

Outros alunos reclamavam da falta de sorte com as cartas, mas o que era mais importante em si estava nas respostas mais adequadas. Por fim, fez-se uma análise rápida do jogo, onde os alunos consideraram adequado para utilização do ensino médio e fizeram algumas sugestões, em conjunto com a professora da disciplina. Aproveitamos o ensejo para também criar outras alternativas de utilização do jogo “comando”, como mostrado na sessão a seguir.

3.2 Outras possibilidades de utilização do jogo “comando”

Entendemos que o jogo “comando” é um terreno fértil para desenvolvermos o conteúdo de notação científica. Portanto, muitas outras atividades podem ser propostas e experimentadas em sala de aula. A seguir, propomos mais outras duas atividades, que vão, possivelmente, aguçar o espírito criativo do leitor.

- 1ª proposta: Confeccionar quatro cartas com os sinais de desigualdade $>$, $<$, \geq , e \leq . O professor poderá “cantar” dois números, em que pelo menos um esteja em notação científica. Cada grupo terá que estabelecer uma relação entre esses números, utilizando uma (ou mais de uma) das quatro desigualdades. Por exemplo: o professor fala os números 10^3 e 1000. Qual (ou quais) seria a desigualdade a ser colocada entre eles? Neste caso, 10^3 e 1000 representam a mesma quantidade. Logo, tanto a desigualdade maior ou igual quanto a desigualdade menor ou igual, podem ser empregadas.
- 2ª proposta: O professor distribui três cartas aleatórias para cada grupo. Em seguida define o desafio para cada equipe: (a) escreva o maior número possível; (b) escreva o menor número possível; (c) quantas e quais são possibilidades de representação?



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Destacamos que o professor não precisa se utilizar de (a), (b) e (c) em uma mesma rodada. Ele também pode trazer outros questionamentos.

O professor tem muitas outras possibilidades com o jogo “comando”, como, por exemplo, trabalhar com Algarismos Significativos, propondo, a título de ilustração, como representar o número $2,4567 \cdot 10^4$ com duas casas decimais após a vírgula, mantendo-o ainda como um número em notação científica (NC). Neste caso, alguns possíveis questionamentos por parte do professor são: o que estaríamos “desperdiçando” quando fazemos essa simplificação? Assim, o aluno teria a verdadeira dimensão do que se está “desperdiçando” é relevante, numericamente, ou não.

4 Conclusões

Jogos matemáticos podem ser uma boa alternativa a ser empregada em contrariedade ao ensino tradicional de matemática. Temos a consciência que nem sempre um jogo proposto será bem sucedido, pois depende de diversos fatores, tais como a motivação dos alunos em participar, o grau de dificuldade do jogo, a intervenção propositiva do professor, e especialmente, a maneira como o educador se comporta diante de um erro dos alunos.

No jogo “comando” exploramos algumas possibilidades, sem termos a intenção de esgotar o assunto. Acreditamos que a proposta da qual adaptamos de Smole *et al* (2008), seja construtiva para a prática profissional no sentido de relembrar conceitos e solidificar o conhecimento do aluno sobre notação científica. Esperamos com isso, diminuir as dificuldades enfrentadas pelos alunos em sua passagem do ensino fundamental para o ensino médio.

Referências

CABRAL, M. A. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso em licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2006.

D’AMBROSIO, U. (2000). **Educação Matemática: da teoria à prática**. 7.ed. Campinas: Papirus.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

GOMES, L. C. S., Lins, A. F. **Jogo comando como ferramenta de autoanálise no nível superior (UEPB)**. Trabalho apresentado no VII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática. 2012.
GROENWALD, C. L. O.; TIMM, U.T. **Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula**. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br>, Fevereiro, 2015.

LORENZATO, S. A. **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MOSSMONN, A. **Notação científica (Potência de dez)**. Disponível em <http://www.alexmossmann.com/material/Fisica%20Instrumental%20-%20Notacao%20Cientifica.pdf>. 20 de Fevereiro de 2015.

SANTOS, A. M. **Mensuração, Algarismos significativos e notação científica: um estudo diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem, considerando o cálculo e a precisão das medidas**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2002.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas – SP: Papyrus, 2008.

SMOLE, K. C. S., DINIZ, M. I. S. V., PESSOA, N. & ISHIHARA, C. A. (2008). **Cadernos do Mathema Ensino Médio: Jogos de Matemática**. Porto Alegre: Artmed, v. 1. 120p.