

TORRE DE HANÓI E RESULTADOS PROVÁVEIS: ESTUDANDO PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA ATRAVÉS DO LÚDICO COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Hanoi Tower and probable results: studying Probability and Statistics through ludic with students of Basic Education

Domingos Antonio Lopes

Cristiana Andrade Poffal

Cinthya Maria Schneider Meneghetti

Resumo

O trabalho alicerçado na BNCC, busca promover competências e habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística tais como comunicação, argumentação, raciocínio lógico, pensamento científico, senso estético e autonomia, numa turma de 4º ano do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal. Objetivando a possibilidade de avaliar e analisar as chances de ocorrência de eventos aleatórios e converter em tabelas e gráficos, apresenta-se o planejamento, aplicação e resultado de 02 atividades divididas em três encontros: apresentação de conceitos fundamentais, jogo Torre de Hanói e construção de gráficos de colunas. A utilização de material concreto, atividades lúdicas e novas práticas em aula despertaram o interesse nesse conteúdo e contribuem para ampliar a visão de o que é matemática por parte dos estudantes.

Palavras-chave: Probabilidade. Estatística. Torre de Hanói. Educação Básica.

Abstract

The work is based on the BNCC and seeks to promote competences and skills of the Probability and Statistics thematic unit such as communication, argumentation, logical thinking, scientific thinking, aesthetic sense and autonomy, in a 4th grade class of the Municipal Public School Network. In order to evaluate and analyze the chances of random events and convert them into tables and graphs, we introduce the planning, application and results of 02 activities organized in three meetings: presentation of fundamental concepts, the game Tower of Hanoi and construction of column graphs. The use of concrete material, playful activities and new practices in class have awakened the interest in this content and contributed to expand the students' view of what is mathematics.

Keywords: Probability. Statistics. Tower of Hanoi. Basic Education.

Introdução

O presente trabalho apresenta a proposta e os resultados da aplicação de duas atividades envolvendo Probabilidade e Estatística como o jogo Torre de Hanói numa turma do 4º ano dos Anos Iniciais, em uma escola da Rede Pública Municipal. A proposta pode transitar pelo Ensino Fundamental e Médio, propondo inclusive a interdisciplinaridade. Dessa forma, além de abordar Probabilidade e Estatística com os estudantes através da questão conceitual, busca-se compartilhar a experiência de resolver diferentes situações-problema de formas distintas, pois nem sempre a forma de resolver uma questão será modelo para tantas outras.

A primeira atividade em que os alunos foram envolvidos inclui o jogo Torre de Hanói. Divididos em grupos, precisaram movimentar os discos, respeitando as regras, buscando o número mínimo de movimentos. A segunda atividade propôs que os resultados encontrados fossem convertidos em uma tabela e, posteriormente, em gráfico, realizando uma síntese das atividades.

Com as atividades, buscou-se o desenvolvimento de competências, conforme descrito pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) “através da mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”. Segundo Vygotski (2000) “a

aprendizagem são as oportunidades criadas pelo processo de desenvolvimento e o desenvolvimento constitui-se em um processo de maturação do sujeito segundo as leis naturais.” Com esse pensamento, pretende-se proporcionar aos alunos atividades que permitam sua participação no processo de ensino e aprendizagem, pois estimula na criança uma construção de conhecimentos e, assim, promove sua maturidade.

Segundo Piaget (1967 apud SILVA, 2007) “as crianças possuem um papel ativo na construção de seu conhecimento, de modo que o termo construtivismo ganha muito destaque em seu trabalho.” O autor destaca o papel ativo de protagonista do aluno, que com a mediação constante do professor e a aplicação de metodologias inovadoras provocam o espírito crítico, criativo e inventivo. A articulação entre o papel do aluno e as atividades propostas pelo professor que proporcionam experiências protagonizadas pelo aluno, aparecem também na BNCC

As atividades propostas no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, devem valorizar nas situações lúdicas de aprendizagem a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil. Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimento (BRASIL, 2017, p. 57).

A citação traz a importância da experimentação pelos alunos de metodologias que busquem relação dos conhecimentos com situações cotidianas, formulando suas próprias hipóteses e conclusões, numa atitude protagonista. A seguir, são apresentados, de forma sucinta, o que propõe a BNCC com relação ao ensino e aprendizagem nos Anos Iniciais, o planejamento, a aplicação e os resultados das atividades desenvolvidas.

Um olhar nos Anos Iniciais segundo a BNCC

A BNCC é um documento que prevê através da sua normatização que o processo de ensino e aprendizagem de todo aluno da Educação Básica aconteça por meio do

desenvolvimento de competências. Numa forma mais ampla através de competências gerais e, depois, com o desenvolvimento das competências específicas pelas áreas de conhecimento.

Para a área de conhecimento de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, as unidades temáticas são descritas da seguinte forma: números, álgebra, grandezas e medidas, geometria e probabilidade e estatística. Pode-se observar o quanto é relevante a implantação da BNCC, pois enaltece a importância do estudo da Probabilidade e Estatística como uma unidade temática, já que nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) era visto apenas como um tema transversal.

A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática Probabilidade e estatística. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (BRASIL, 2017, p. 274).

Através da citação, pode-se perceber o quanto se faz necessário que a sala de aula se transforme num grande laboratório de experimentos, pois somente através da experimentação pode-se explicar e prever fenômenos, promovendo nos estudantes habilidades, tais como: coletar, organizar, representar, interpretar e analisar. As etapas de coleta, organização e representação são reforçadas pela Teoria do Registro de Representações Semióticas. Segundo Duval (2003), na Matemática, “existe a necessidade de realizar os tratamentos e as conversões, pois isso implica na incitação dos sistemas cognitivos para a atividade matemática”. Dessa forma, o aluno precisaria mobilizar as representações e ser capaz de converter uma representação em outra.

Segundo Colombo (2009, p.111) a hipótese fundamental da aprendizagem no seio da teoria de Duval, incorporada ao currículo, pretende levar em conta as

particularidades das funções cognitivas e possibilidades de cada uma das representações usadas para a análise de dados, em particular os gráficos e tabelas, são registros bem característicos desse conjunto de objetos matemáticos.

Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: “resolver e elaborar problemas envolvendo...”. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos (BRASIL, 2017, p. 277).

A citação evidencia o quanto a unidade temática em estudo pode desenvolver esse espírito investigativo, permitindo que os próprios alunos formulem problemas em outros contextos, como traz o texto da BNCC. Esse trabalho traz a Torre de Hanói como recurso para que assim seja possível evidenciar se de fato as habilidades acontecem.

Uma aula diferente a partir da Torre de Hanói

Para a aplicação da atividade é necessário o uso de alguns materiais, tais como: jogos de Torre de Hanói, folhas de cartolina branca, exemplos de tabelas e gráficos de simples/dupla entrada da internet (podem ser impressos), exemplos de tabelas e gráficos a partir de revistas, jornais e o próprio livro didático, tabelas para preenchimento de número mínimo de movimentos para cada aluno, fita adesiva, pincéis atômicos, lápis de cor, canetinhas, régua e tesoura.

Os 3 encontros com a turma são divididos da seguinte forma: apresentação do conteúdo e conceitos fundamentais; 1ª atividade: O jogo, coleta de dados e construção de tabela; 2ª atividade: A conversão do registro tabular em representação gráfica.

A intervenção tem como objetivo geral desenvolver junto ao estudante do 4º ano, a possibilidade de avaliar e analisar as chances de ocorrência de eventos aleatórios. As ocorrências são representadas através da leitura, interpretação e representação em tabelas e gráficos de barras e colunas, a partir da coleta de variáveis categóricas e numéricas, com e sem o uso de planilhas eletrônicas.

Propõe o desenvolvimento de competências, tais como: o conhecimento, no sentido da valorização e utilização dos conhecimentos já historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural; a comunicação, a fim de utilizar uma linguagem verbal, verbo-visual, matemática e científica; a autonomia, com uma ação pessoal e coletiva com autonomia, responsabilidade e determinação; o pensamento científico, crítico e criativo através do exercício da curiosidade intelectual, do pensamento e análise crítica; e, finalmente, a argumentação, baseada em fatos e dados confiáveis.

No primeiro encontro, apresenta-se aos estudantes o conceito de Estatística e Probabilidade. Exemplificando e esclarecendo o que são eventos aleatórios cotidianos, com maior chance de ocorrência, trazendo exemplos do cotidiano do aluno. É feita a apresentação de alguns exemplos de gráficos e tabelas de simples e dupla entrada utilizando recursos tecnológicos, jornais e revistas, para que os alunos compreendam através do segundo e terceiro encontro, como acontece a conversão dos dados descritos pelo Registro das Representações Semióticas de Duval.

No segundo encontro, a apresentação da Lenda da Torre de Hanói, o jogo (Figura 1) e suas regras, justificando o porquê da movimentação das peças nas hastes. Sendo o professor, o regente da turma, poderá inicialmente desenvolver uma atividade lúdica da Lenda da Torre, com atividades de leitura, pintura e recorte, para que os alunos já estejam familiarizados com o que foi feito pelos monges, conforme narra a lenda.

Figura 1 – Torre de Hanói



Fonte: <https://pingonoi.com.br/torre-de-hanoi.html/>

Após, é necessário dividir a turma em grupos, cada grupo receberá uma Torre de Hanói e a Tabela 1, que deverá ser preenchida relacionando número de discos com número mínimo de movimentos. Na intervenção proposta, serão utilizados no máximo quatro discos, em função do número máximo de movimentos possíveis.

Tabela 1 – Número mínimo de movimentos.

ATIVIDADE Nº 1 – TORRE DE HANÓI	
GRUPO Nº	
NÚMERO DE DISCOS	NÚMERO MÍNIMO DE MOVIMENTAÇÃO
02	
03	
04	

Fonte: Próprio autor

O jogo tem o seu início utilizando somente 2 discos. Então é lançado o desafio: transportar esses discos para outra haste, respeitando as regras do jogo já descritas e com o menor número possível de movimentos. Esse número de movimentos será transcrito para a Tabela 1. A atividade deve se repetir da mesma forma, aumentando o número de discos até atingir 4. Reforce com os alunos que precisam preencher na tabela, o número mínimo de movimentos para todas as situações.

É importante definir um tempo máximo para a movimentação dos discos, quanto maior o número de discos, maior o tempo para atingir o objetivo. Logo, para a movimentação de 02 discos, sugere-se 01 minuto, para 03 discos, 02 minutos e para 04 discos, 10 minutos. Quando todos os grupos terminam e atingem o objetivo, utilizando o total de discos propostos para o jogo, chega o momento de converter os dados dispostos na tabela em gráfico e sintetizar os resultados e a proposta do jogo.

Esses registros podem ser classificados em dois tipos de transformação. O primeiro é o tratamento, quando são transformações do objeto dentro do mesmo registro, por exemplo, efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação. O segundo é a conversão, quando o objeto muda de registro, por exemplo, reconhecer a escrita algébrica de uma equação em sua representação gráfica (DUVAL, 2003, p.16).

Assim, os dados obtidos através dos movimentos dos discos e sua conversão em tabela são o primeiro estágio da transformação, já a conversão da tabela em gráfico é o outro processo de transformação, Duval define como sendo a representação gráfica.

O terceiro encontro inicia com o compartilhamento dos resultados tabulados por cada grupo com o todo. A Tabela 2 evidencia o modelo de tabela a ser utilizado. Dessa forma, converte-se o registro tabular em um registro gráfico.

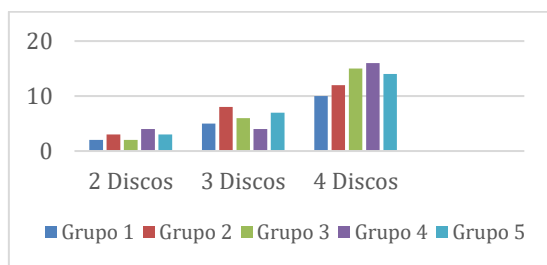
Tabela 2 – Tabela com informações compartilhadas

ATIVIDADE Nº 1 – TORRE DE HANÓI			
GRUPOS	02 DISCOS	03 DISCOS	04 DISCOS
01			
02			
03			
04			

Fonte: Próprio autor

A construção do gráfico é feita em cartolina e cada grupo constrói o seu. A variável que fica na linha horizontal inferior, corresponde ao número de discos e grupos e, a variável na linha vertical esquerda do gráfico, apresenta os valores dos números mínimos de movimento dos discos. Nesse momento, para trabalhar a noção de escala, adota-se como escala, a tabuada do número 2 ou 3. Essa escolha depende do número de movimentos mínimos encontrados. Já no eixo horizontal, considera-se a largura da coluna com 2 cm e espaçamento entre o número de discos de 10 cm. A Figura 2 contém um exemplo de representação gráfica que deve ser construída pelos grupos.

Figura 2 – Gráfico número de discos versus número mínimo de movimentos



Fonte: Próprio autor

Com os dados convertidos em representação gráfica, é o momento de analisar os resultados e o grupo fazer a sua síntese dos resultados encontrados. Esse passo permite desenvolver e evidenciar algumas competências, tais como: comunicação, argumentação, autonomia e pensamento científico, crítico e criativo. Após a síntese, cada grupo apresentará para a turma as conclusões que chegaram.

Para ajudar os alunos na sua síntese, o professor pode lançar algumas perguntas já pré-elaboradas. Por exemplo, você consegue perceber uma lógica matemática existente entre o número de discos e o número mínimo de movimentos? Existe um padrão ou é aleatório? O que acontece com o número de movimentos quando o número de discos aumenta de 2 para 3? De 3 para 4? E se tivéssemos mais discos? Todos encontraram o mesmo número de movimentos, conforme foram aumentados os números dos discos? Se encontraram valores diferentes, o que ocorreu?

O encerramento das atividades é a oportunidade de potencializar os objetos e habilidades de conhecimento, pois os movimentos encontrados por cada grupo identificam os eventos (número mínimo de movimentos) que têm maior chance de ocorrência e, dessa forma, é possível reconhecer as características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações. Também é momento de evidenciar se os alunos tiveram a percepção do que são as variáveis categóricas e numéricas, organizadas na forma de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas. Após a apresentação dos grupos para a turma, sugere-se a fixação dos gráficos na sala de aula.

Resultados obtidos

A turma em que foram aplicadas as atividades é constituída de 19 alunos, sendo 07 meninas e 12 meninos, tendo 02 alunos incluídos laudados, com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). Todos os alunos participaram das atividades.

No primeiro encontro, foram apresentados conceitos iniciais de Estatística, como população e amostra utilizando-se o recurso do Google Maps® para relacionar população e amostra, concluindo com os alunos, que a turma do 4º ano é uma amostra da população do Rio Grande do Sul. Também se explica aos alunos que a palavra população em estatística não está ligada somente a pessoas, pode ser uma população de animais, cartas, figurinhas, selos, entre outros.

Foi apresentado aos alunos os tipos de gráficos existentes, dando mais importância ao gráfico de colunas, pois está previsto nas habilidades de conhecimento na BNCC para o 4º ano e programas computacionais que permitem a elaboração de gráficos a partir da construção das tabelas. As imagens da Figura 3 exemplificam momentos do primeiro encontro.

Figura 3 – Momentos do primeiro encontro



Fonte: Próprio autor

A aplicação da 1ª atividade que consiste na manipulação da Torre de Hanói no segundo encontro, começou com a contação

da Lenda criada, instigando os alunos a conhecer a cultura milenar Hindu.

A turma foi dividida em 04 grupos e cada grupo recebeu uma cópia da Tabela 1. Foi definido que os alunos trabalhariam somente com quatro discos, em função do número de movimentos necessários e o tempo para cada atividade.

A atividade inicia com a movimentação de dois discos de uma haste para outra. Foi dado 01 minuto para que os alunos movimentassem os dois discos para a outra haste, isso não levou nem 10 segundos, para que os grupos encontrassem 03 movimentos.

O desafio agora é movimentar três discos, para um tempo de 2 minutos e com um disco por haste. Alguns grupos esqueceram da regra básica " Discos com diâmetro maior sempre abaixo de disco com diâmetro menor", isso fez com que rapidamente fizessem a movimentação das peças com o número menor de movimentos. Foi necessário interromper a atividade, relembrar as regras e dar seguimento no jogo. Nessa movimentação, 01 grupo utilizou 08 movimentos e os outros grupos encontraram 07 movimentos, seguindo as regras. Todos os grupos fizeram a atividade antes dos 2 minutos propostos.

Agora com quatro discos e um tempo de 10 minutos, os grupos são instigados a movimentar as peças com o menor número possível de movimentos. O tempo nas atividades não foi pensado na forma de competição, mas como uma estratégia para avaliar a velocidade do raciocínio lógico da turma. Para um tempo em média de 12 minutos, os grupos encontraram os seguintes resultados: 01 grupo com 17 movimentos, 02 grupos com 18 movimentos e um grupo com 19 movimentos. A atividade exigiu mais concentração, envolvimento maior do grupo, argumentação e comunicação dos colegas, a fim de atingir o objetivo do jogo. A Figura 4 exemplifica uma das etapas do jogo.

Figura 4 – Atividade 01 – Jogo Torre de Hanói



Fonte: Próprio autor

Motivados em descobrir o que aconteceria se tivessem que movimentar cinco discos, os próprios alunos propuseram o desafio e rapidamente já estavam movimentando as peças, com muita interação, participação, espírito de equipe, desenvolvendo de forma lúdica o raciocínio lógico através das estratégias criadas. Foi proposto 15 minutos para a movimentação dos discos.

A Tabela 3 traz um comparativo com o número de mínimo de movimentos fornecido pelo Jogo e o número mínimo encontrado pelos alunos. Como a proposta não era competição entre os grupos e, sim, buscar o número mínimo de movimentos, pode-se perceber o quanto os alunos foram competentes através do raciocínio lógico e pensamento científico.

Tabela 3 – Comparativo dos movimentos do jogo com os dos grupos

	Número Mínimo de Movimentos					Media Grupos
	Jogo	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	
02 discos	3	3	3	3	3	3
03 discos	7	8	7	7	7	7,25
04 discos	15	17	18	18	19	18
05 discos	31	53	39	54	55	50,25

Fonte: Próprio autor

No terceiro dia de atividades, com a proposta da transformação dos dados tabulados em registros gráficos, os grupos foram mantidos no mesmo formato da atividade anterior. A construção dos gráficos utilizou a Tabela 2 para que todos tivessem as possibilidades de movimentos encontradas

por todos os grupos. Para a construção do gráfico, utilizou-se a movimentação com dois, três e quatro discos.

O primeiro passo na construção foi entender quais seriam as variáveis utilizadas para a construção do gráfico. No eixo horizontal (base do gráfico), o *número de discos utilizados por grupo* e no eixo vertical os valores encontrados por meio das *possibilidades de movimentação dos discos*. A seguir, foi preciso lembrar a escala de construção do gráfico, respeitando o maior valor encontrado de possibilidade de movimentação de discos. Ficou definido que o eixo vertical do gráfico seria dividido de 2cm em 2cm, associando com a tabuada do número 2 e no eixo horizontal, cada coluna teria espessura de 2cm. A Figura 5 evidencia um gráfico pronto construído por um grupo.

Figura 5 – Gráfico pronto



Fonte: Próprio autor

Conclusões

As atividades realizadas no 4º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental surgiram pela necessidade de buscar estratégias de ensino que promovessem, nesses alunos, as habilidades propostas pela BNCC. A escolha pela unidade temática Probabilidade e Estatística, com seus objetos de conhecimento e habilidades, com certeza foi um grande desafio, pois grande parte desses estudantes veem a Matemática somente pelos números e pelas operações fundamentais.

A utilização de material concreto, de atividades lúdicas e de novas práticas na sala de aula despertaram ainda mais o interesse nesse conteúdo tão distante e, ao mesmo tempo tão próximo do cotidiano dos alunos e

contribuiu para ampliar a visão de o que é matemática.

Uma percepção bem interessante foi poder trabalhar um conteúdo matemático com alunos dos Anos Iniciais, já que professores licenciados em Matemática, em geral, não participam do processo de ensino e aprendizagem nessa etapa de ensino. Da mesma forma, poder oportunizar ao pedagogo, estratégias metodológicas para trabalhar com os pequenos um assunto tão distante e ao mesmo tempo tão próximo.

Através do jogo da Torre de Hanói, os alunos puderam desenvolver várias competências propostas pela BNCC, tais como: comunicação, argumentação, raciocínio lógico, pensamento científico, senso estético e autonomia. A atividade também dá significado a importância de aulas mais dinâmicas, interativas e inovadoras, pois o jogo estimulou e desafiou a turma numa proposta além do que estava previsto no plano da atividade.

Com a construção do gráfico, fica claro o que nos diz Duval (2003) em relação à representação semiótica com a transformação tabular em registros gráficos, pois no processo de construção ficou claro para a turma onde estavam as maiores possibilidades de movimentos dos discos, chegando à conclusão que, neste caso, quanto menor o número de movimentos dos discos no alcance do objetivo, mais preciso foi o meu raciocínio e a estratégia utilizada para movimentar as peças.

Com o término da atividade, ficava evidente o quanto os alunos, quando instigados, buscam estratégias para resolver os desafios. Além disso, percebeu-se que quanto mais lúdica é a atividade, mais prazerosa e participativa ela se torna.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. 598 p. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

COLOMBO, J. **Registros de representação semiótica, tarefas e análise de dados: articulações em torno do currículo de matemática**. 2009. Disponível em: <<http://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2009v4n1p90>>. Acesso em: 08.09.2019.

DUVAL, R. **Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática.** São Paulo: Papirus, 2003.

SILVA, A. L. S. da. **Teoria de Aprendizagem de Piaget.** Info Escola Navegando e Aprendendo, 2007. Sítio Info Escola. Disponível em:

<<https://www.infoescola.com/pedagogia/teoria-de-aprendizagem-de-piaget/>>. Acesso em: 21.09.2019.

VYGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** [S.l.]: Martins Fontes, 2000.

Domingos Antonio Lopes: Mestre em Matemática pelo PROFMAT; Serviço Social da Indústria/SESI; Secretaria de Município de Educação/Smed, Rio Grande, RS, Brasil; domingoschaplin@hotmail.com

Cinthy Maria Schneider Meneghetti: Doutora em Engenharia Mecânica; Instituto de Matemática, Estatística e Física/FURG, Rio Grande, RS, Brasil; cristianaandrade@furg.com

Cristiana Andrade Poffal: Doutora em Matemática; Instituto de Matemática, Estatística e Física/FURG, Rio Grande, RS, Brasil; cinthyaschneider@furg.com