

APRENDER O NÚMERO π COM MATERIAIS MANUAIS

Diana Paula do Nascimento (1); Ana Lorryne do Nascimento Xavier (2)

Universidade Federal de Pernambuco-CAA (UFPE-CAA), E-mail: dianapaulanasci@hotmail.com

Universidade Federal de Pernambuco-CAA (UFPE-CAA), E-mail: analorryne@hotmail.com

Resumo

O presente estudo trata de um relato de experiência com 29 alunos do terceiro ano do ensino médio em uma escola pública estadual em Santa Cruz do Capibaribe-PE, onde participaram da pesquisa “Descobrimo o número π com materiais manuais”, aplicada por alunos do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco. Tal pesquisa tem como objetivo mostrar, de uma forma mais didática, diferente e interessante, uma demonstração intuitiva para se chegar a constante π e também visa estudar o comportamento diante dessa situação. Diante dos resultados podemos observar que o trabalho de forma não tradicional, mas de maneira “manual” e acessível, pode tornar o ensino de geometria mais estimulante, próximo da realidade dos alunos e mais eficaz.

Palavras chave: número π , investigação, aprendizado.

INTRODUÇÃO

Estudando curvas vemos que a circunferência é uma das mais simples que conhecemos, nós e outros povos mais antigos, reconhecemos pela constância da razão entre a medida de comprimento e o diâmetro. Palis (1989) dizia que “no espaço euclidiano, a razão entre a medida de comprimento do perímetro de uma circunferência e a medida de comprimento do respectivo diâmetro é constante e esta circunferência é denominada π ” (Souza Júnior et al, p. 84, 2012) . A constante π é um número irracional e não periódico, para os cálculos mais precisos, usa-se esse número com aproximadamente 52 casas decimais e as áreas que mais envolvem e trabalha com esse número são: Engenharia, Eletricidade, Música, Mecânica, Estatística, Topografia entre outras.

Segundo os Parâmetros Curriculares de Pernambuco, apenas no 7º ano é trabalhada a medida do perímetro de uma circunferência, mas sem o uso de fórmulas. Apenas no 9º ano é introduzido o cálculo da medida da área do círculo e que são estudadas as fórmulas para cálculo do perímetro de uma circunferência de raio r e área de um círculo, e as suas respectivas fórmulas são: $C = 2\pi r$ e $A = \pi r^2$. Esse é o primeiro contato que os estudantes têm com número π (no 7º ano), porém, ao chegar ao ensino médio, os estudantes já vêm o π apenas como um número que por sua vez pode ser confundido apenas como 3,14 e acaba por não entender que se trata de apenas uma

aproximação, então, muitas vezes, acaba por ter pouco conceito sobre o que é aquela constante, os alunos não enxergam mais sobre esse número, eles não percebem a história que esse número tem e o tratam como qualquer outro, como se fosse o número 2 por exemplo.

Muitos professores preferem apenas passar o assunto que a escola está pedindo e se esquecem, em meio de tantos problemas, talvez tempo de duração, conhecimento que o próprio professor não domine, falta de vontade ou qualquer outro problema ou mesmo uma “desculpa” para não ter que se “preocupar” com mais alguma tarefa, e eles acabam deixando de fazer o mais importante, que é dar ao aluno o que lhes interessa: o aprendizado. E não é só o professor, suas ferramentas didáticas também, por muitas vezes, não se dedicam em preservar algumas descobertas. Segundo Souza Júnior, em seu texto,

Borboletto (2008) analisou cinquenta e seis coleções de livros didáticos do ensino fundamental com o intuito de investigar como o número π está sendo trabalhado nesses livros. Concluiu que dos 56 livros analisados 23% contam alguma história sobre o número π , mas apenas 3,6% mostram a maneira de como Arquimedes desenvolveu as suas ideias e chegou a um valor aproximado do número π . (Souza Júnior et al, p. 85, 2012)

Visualizando essa análise, percebemos que os professores podem não instigar os seus alunos a outra forma de mostrar o quão maravilhoso é o número π , o quanto o aluno pode aprender com uma simples análise desse número, e quanto conhecimento está passando despercebido e deixando para trás algum interesse que o aluno venha a ter, já que ele só tem em mente que π é uma aproximação de 3,14 ou que é simplesmente 3,14, nem lembra que ele é um número irracional.

METODOLOGIA

A pesquisa: Descobrimo o número π com materiais manuais, foi executado na Escola Estadual Padre Zuzinha situada em Santa Cruz do Capibaribe – PE em uma turma de 3º ano do ensino médio com a presença de vinte e nove alunos e um professor, responsável pelos alunos, formado em Licenciatura em Matemática. O responsável pela turma, também contribuiu com o desenvolvimento do trabalho em sala de aula, ajudando os alunos no manuseio dos instrumentos e com as operações básicas de matemática, também ajudou a utilizar o material da escola que por muito tempo havia sido esquecido pela instituição.

A princípio nos apresentamos aos alunos e pedimos que respondessem a um questionário (denominado Questionário 01) com apenas três perguntas simples sobre o conhecimento do número π e assim que responderam falamos sobre a história do número π e explicamos o que queríamos desses alunos, sendo assim eles foram para a prática, anotamos no quadro todo o procedimento que seria aplicado na pesquisa, cada passo foi explicado e assim podemos mostrar como seria usado o material manual (régua, compassos e etc), e cada aluno teve o acompanhamento de todas as participantes da pesquisa como também pelo professor, embora tenha sido o menos informado, ele trabalhou muito bem com a turma. Contamos com quase duas horas de prática (o que tomou mais de duas aulas), e assim que foi encerrado aplicamos o segundo questionário (denominado por

Questionário 02) contendo sete perguntas, sendo as três primeiras repetidas do Questionário 01 e outras como questões de avaliação e opinião dos alunos para com a pesquisa.

A fim de fazer algo diferente, a ideia de demonstrar de uma forma “simples” o que é a constante e como chegar até ela foi pelo seguinte caminho:

Para poder começar, pedimos que formassem grupos de até cinco pessoas e cada um teve direito de uma parte de uma cartolina branca, um compasso e dois esquadros. Assim, demos início a um roteiro que foi escrito no quadro e que seria o desenvolvimento na pesquisa:

- 1º Passo: Construir um ângulo reto;
- 2º Passo: Traçar um raio (cada aluno deveria fazer um raio diferente dos demais em seu grupo e esse raio deveria ser entre 9cm a 15cm, pois o compasso utilizado tem abertura máxima de 15cm, e ficaria mais fácil de compreender e mais preciso se o compasso tivesse abertura mínima de 9cm);
- 3º Passo: Medir $\frac{1}{4}$ do comprimento da circunferência com uma cordinha, ao final, multiplicar por 4 para obter o comprimento total (medida com o máximo de precisão possível);
- 4º Passo: Separar $\frac{1}{4}$ da circunferência e divide-la em pequenos cubos com área de 1cm² para facilitar a contagem da área de $\frac{1}{4}$ da circunferência, ao final, multiplicar por 4 para obter a área total da circunferência;
- 5º Passo: Depois de anotados todos os procedimentos anteriores, fazer os pequenos cálculos necessários para a descoberta (demonstração) e que são os seguintes: $\frac{A}{R^2}$ e $\frac{C}{2R}$.

Finalizando a parte prática fomos para o Questionário 02, o qual tinham sete perguntas, entre elas, as três primeiras do questionário anterior e mais quatro diferentes discutindo sobre avaliação pedagógica e avaliação da pesquisa em si e também quais as maiores dificuldades que o aluno sentia ao executar tal atividade.

RESULTADOS

Vejamos agora o que foi aplicado nos questionários, inicial e final, e quais foram os resultados de nossa pesquisa. Abaixo temos as perguntas e respostas obtidas do Questionário 01:

Tabela 1 – Primeiro Questionário aplicado para alunos de uma escola estadual – Outubro de 2014

Perguntas	Respostas (em %)
Você conhece o número Pi?	Sim: 96,55% e Não: 3,44%
Você sabe o valor do número Pi?	Resposta para 3,14: 72,41%; Resposta para Aproximadamente 3,14: 24,14%; Resposta para o “não”: 3,44%
Qual utilidade do número Pi na matemática?	Resposta “Cálculo envolvendo circunferência”: 37,93%; Resposta “Contas matemáticas”: 34,48%; Resposta “Não sabe”: 27,58%

Analisando a tabela, vemos que, praticamente quase todos (com 96,55% das respostas dadas) os estudantes desse nível de escolaridade (3º ano do ensino médio) conhecem sobre o número π , já ouviram falar em sala de aula, o que é excelente, todavia, olhando a segunda pergunta vemos que isso não passa de o aluno decorar o valor de π (com 72,41% afirmam que o valor da constante era exatamente 3,14) e talvez não assimilar a um número constante e irracional, percebemos também que a minoria sabe que a utilidade do número π é, de fato, para calcular algo que envolva uma circunferência, contudo não há uma resposta mais completa, mais interessante.

Ao aplicarmos o segundo questionário, esses alunos conseguiram chegar a um resultado melhorado e então chegamos aonde realmente queríamos, com a ajuda dos participantes da pesquisa, tivemos resultados semelhantes entre todos os raios que foram determinados por cada aluno e assim foi explicado como veríamos a constante nas fórmulas tradicionais que os professores nos entregam prontas ao longo do ensino médio. Todos os estudantes daquela turma ficaram curiosos e fizeram comentários positivos e que isso explicaria a existência de muitas experiências de fórmulas matemáticas e acharam que melhorou muito em sua compreensão em alguns assuntos da matemática e geometria.

Veja a seguir uma tabela contendo a perguntas e respostas do Questionário 02:

Tabela 2 – Segundo Questionário aplicado para alunos de uma escola estadual – Outubro de 2014

Perguntas	Respostas (em %)
Você conhece o número π ?	Sim: 100%
Você sabe o valor do número π ?	3,14: 79,31%; Aproximadamente 3,14: 20,68%
Qual a utilidade do número π na matemática?	Resposta direta: cálculo envolvendo a circunferência (áreas, raio e comprimento): 75,86%; Resposta satisfatória: cálculo envolvendo circunferência: 6,89%; Resposta sem nexo (insatisfatória): 17,24%
Como você avaliaria a pesquisa, e que nota (de 0 a 10) daria?	Excelente, com nota 10: 68,96%; Muito bom, com nota 9,0: 31,03%
A pesquisa lhe ajudou para o aprendizado na matemática?	Simplesmente um “sim”: 75,86%; Sim, ajudou o aluno em mais alguma coisa: 24,13%
Você gostaria que acontecesse mais vezes, com outros assuntos da matemática?	Simplesmente um “sim”: 93,10%; Sim, pois é mais dinâmico e ajuda a retirar as dificuldades: 6,89%
Qual foi a maior dificuldade em executar o projeto?	Fazer e/ou contar os quadrinhos: 24,13%; Em medir os milímetros: 24,13%; Construir $\frac{1}{4}$ da circunferência: 17,24%; Calcular (continhas): 10,24%; Manipular o compasso: 3,44%; Desenhar: 13,79%; Não teve dificuldades: 6,89%

Podemos observar (diante das porcentagens) que foram alcançadas, em sua maioria, que os alunos conseguiram desenvolver o seu lado “cientista”, satisfazendo uma mente de pesquisador, com 17,24% de alunos que tiveram uma resposta satisfatória no quesito 03, sendo respostas mais amplas e completas. Embora seja uma porcentagem bem pequena temos, no mesmo quesito, 75,86% para uma resposta positiva, pois os alunos observaram alguma coisa que estava envolvida na pesquisa, na hora prática, tendo um aumento de 37,93% em relação ao questionário anterior, e só o fato de saberem ainda mais a pesquisa fica mais interessante e os alunos passam a perceber que existe algo a mais quando temos uma constante (nesse caso a constante π).

No quesito 06, também notamos que os alunos gostaram muito dessa forma de aprender matemática, sendo uma forma espontânea e que os ajudam a entender a matemática, e que gostariam de ver mais matemática de uma forma manual, onde possam “tocar” nela e apreciarem de forma mais prazerosa. No quesito 05 percebemos ainda que isso os ajude a aprenderem mais matemática, o estudo do número π , dentro da geometria.

Depois de perceber que os alunos gostaram, avaliaram bem e entenderam o que era o nosso objetivo naquele momento, podemos perceber, já no último quesito, que a maioria dos alunos teve dificuldade em manipular os materiais didáticos, os materiais que usamos para a execução da pesquisa, quase 85% dos alunos tiveram dificuldades em mexer com os esquadros e compassos o que nos remete a pensar que esses alunos podem não estar assistindo quase nenhuma ou nenhum tipo de aula que usufrua desses materiais, e a escola têm esses materiais, porém quase nunca são utilizados pelos professores ou por alguém da escola (assim afirmou o professor dessa escola).

A proposta desta atividade é propiciar a construção das fórmulas de área e perímetro da circunferência e o desenvolvimento do valor do número π . Ao invés de utilizar apenas o método tradicional de apresentar as fórmulas e exercícios que envolvem sua utilidade, na qual o aluno apenas exercita a substituição de valores propostos no problema para obter os resultados solicitados, assim a atividade propõe ao aluno não só a descoberta do número π , mas bem com o uso dos materiais manuais didáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto foi considerado interessante para todos. Um benefício para os alunos e incluindo o professor responsável pela turma, os alunos o receberam bem do início ao fim.

Diante de tantos resultados, nós vimos que ainda há muitas falhas na hora de ensinar, na forma pedagógica de mostrar a matemática, o conteúdo pode está sendo mal aproveitado em sala de aula e que isso pode prejudicar os estudantes na hora de decidirem entrar em uma universidade ou faculdade, pois não aprenderam coisas simples que a matemática oferece.

Quanto menos o uso, menos os alunos podem descobrir as belezas que a matemática e as geometrias têm para oferecer aos estudantes, e as aulas passam a ser mais monótonas e desinteressantes para esses alunos, já que não há nada de mais novo a não serem fórmulas e palavras sem o menor “sentido”. É importante passar os conteúdos com as suas fórmulas, é difícil

trabalhar coisas diferentes em sala de aula (principalmente com muitos alunos de uma só vez), até mesmo pensar em algo novo para mostrar, porém se o professor só fizer o de sempre e não conseguir ser diferente de outros professores, nada vai mudar, e assim os alunos acabam achando que a “matemática chata” existe e podem criar esse dilema perante a disciplina e isso não é o que queremos.

O professor pode ser diferente e conseguir mudar a visão que os alunos têm quando se fala em matemática e geometria, e fazer com que os alunos fiquem curiosos e queiram aprender cada vez mais e ir mais além, como ajudar a descobrir a mente de um pesquisador. A presente pesquisa teve como finalidade, mostrar, de uma forma mais didática, diferente e divertida, uma demonstração intuitiva para se chegar a constante π , porém não só isso, mas mostrar que o professor pode ser sempre melhor, dar o melhor dele mesmo e ter sua diferença em sala de aula.

REFERÊNCIAS

JUNIOR, José Carlos de Souza; CARDOSO, Andréa; DIAS, Marcelo M. A. Descobrindo o número π com geometria dinâmica. Disponível em: <<http://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/sigmae/article/view/95/pdf>> Acesso em 06 de dezembro de 2015.

WENDEPAP, Bruna Gabriela; BASTIANI, Fernanda de; GUZZO, Sandro Marcos. Uma abordagem histórico-matemático sobre o número PI (). Disponível em: <<http://projetos.unioeste.br/cursos/cascavel/matematica/xxiisam/artigos/19.pdf>> Acesso em 06 de dezembro de 2015.