

UM PIQUENIQUE ÁUREO: a Divina Proporção e suas aplicações nas aulas de Matemática do Ensino Médio

A GOLDEN PICNIC: exploring the Divine Ratio and its impact in High School Math classes

UN PICNIC DORADO: La Divina Proporción y sus aplicaciones en las clases de Matemáticas de secundaria

DOI: 10.37001/recem.v4i5.4682

Recebimento: 10/10/2025

Aprovação: 12/12/2026

Publicação: 20/03/2026



Marta Luiza SULEIMAN

Doutorado em Matemática

ETEC Phidadelpho Gouvêa Netto

São José do Rio Preto, SP

mlsp_nenis@hotmail.com

Resumo: Este relato de experiência trata de atividade didática que contribui para a formação do professor de Matemática, notadamente, do Ensino Médio. Tem por objetivo utilizar as aplicações da Razão Áurea à produção/preparação de doces e salgados para um piquenique, visando tornar o assunto significativo e melhor aprendido. Possui, ainda, os propósitos de incentivar a pesquisa, calcular dimensões áureas para cada alimento, aplicar a Sequência de Fibonacci, promover o protagonismo dos estudantes e analisar as concepções que os mesmos registraram na aplicação do projeto de ensino. Foi realizado na Escola Técnica – ETEC Philadelpho Gouvêa Netto – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, com 40 alunos da 2ª série do Curso Itinerário em Ciências Exatas e Engenharias – 2º bimestre, no turno matutino do ano de 2023, no período de 31/03 a 12/05/2023. Os resultados indicaram grande motivação pelo desenvolvimento do projeto, melhor compreensão dos conteúdos, alegria na realização e notável aproximação com a Matemática e a docente que realizou o projeto. A Razão Áurea aplicada à produção/preparação de alimentos para um piquenique favoreceu a investigação, estimulando a criatividade, a relação teoria-prática, o que trouxe significado ao conhecimento, encantamento à beleza e à estética e motivação diante da Matemática.

Palavras-chave: Razão Áurea. Sequência Didática. Concepções dos estudantes. Ensino Médio.

Abstract: This experience report focuses on a didactic activity aimed at enhancing the training of Mathematics educators, particularly in high schools. Its primary objective is to bridge the gap between the Golden Ratio and its applications in the production/preparation of sweet and savory dishes for a picnic, thereby facilitating a deeper understanding and appreciation of the subject among students. Additionally, it aims to foster research, determine the golden proportions of various food items, apply the Fibonacci Sequence, empower student participation, and evaluate student perceptions throughout the teaching project. The initiative took place at the Technical School - ETEC Philadelpho Gouvêa Netto - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, located in São José do Rio Preto, State of São

Paulo. It involved 40 students enrolled in the 2nd year of the Itinerary Course in Exact Sciences and Engineering during the 2nd quarter of the year 2023, spanning from March 31 to May 12, 2023. The outcomes revealed significant enthusiasm towards project development, improved comprehension of the subject matter, enjoyment in execution, and a notable connection with Mathematics and the facilitating teacher. The Golden Ratio applied to the production/preparación of food for a picnic fostered research, stimulating, creativity, the theory-practice relationship, which enriching the learning experience with an element of beauty, aesthetics, and intrinsic motivation in relation to Mathematics.

Keywords: Golden Ratio. Didactic sequence. Students' perceptions. High School.

Resumen: Este informe de experiência aborda uma atividade docente que contribuye a la formación del profesorado de Matemáticas, particularmente en educación secundaria. Su propósito es acercar el contenido de la Razon Áurea y sus aplicaciones a la producción/preparación de dulces y salados para un picnic, buscando enriquecer y mejorar la comprensión del tema. También busca fomentar la investigación, calcular proporciones áureas para cada alimento, aplicar la Secuencia de Fibonacci, promover el empoderamiento del alumnado y analizar los conocimientos adquiridos durante la implementación del proyecto docente. Se realizó en la Escuela Técnica – ETEC Philadelpho Gouvêa Netto – Centro Estatal de Educación Tecnológica Paula Souza, en São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, con 40 estudiantes del 2º año del Curso Itinerante en Ciencias Exatas e Ingenierías – 2º bimestre, en el turno matutino del año 2023, del 31/03 al 12/05/2023. Los resultados indicaron una gran motivación para desarrollar el proyecto, una mejor comprensión del contenido, satisfacción al implementarlo y una conexión notable con las matemáticas y con el profesor que lo dirigió. La Razon Áurea aplicada a la producción/preparación de alimentos para un picnic favoreció la investigación, estimulando la creatividad, la relación teoría-práctica, lo que aportó significado al conocimiento, fascinación por la belleza y la estética, y motivación por las matemáticas.

Palabras Clave: Proporción áurea. Secuencia didáctica. Concepciones de los estudiantes. Escuela Secundaria.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho nos permitiu colocar os estudantes em contato com os conceitos matemáticos de maneira significativa, em uma situação da realidade social, no mais aconchegante cotidiano diário, que é o alimento.

Apresentamos, nessa experiência educacional, uma atividade didática para o Ensino Médio, observando que, neste nível escolar, a aplicação de projetos de ensino pode favorecer o trabalho docente e a aprendizagem dos discentes, quanto aos conteúdos matemáticos, com ludicidade e com forte envolvimento dos alunos.

Proporcionar ao estudante um ambiente motivacional para a aquisição dos conhecimentos matemáticos, com a construção dos conceitos e sendo ele o próprio protagonista dessa construção, torna-se importante ferramenta para a formação de um cidadão mais autônomo, participativo, criativo e mais consciente de seu futuro papel na sociedade, tanto

quanto à sua inserção no mundo das profissões. Notadamente, essa importância tem expoente na etapa final da Educação Básica, que é o Novo Ensino Médio.

Ao procurar compreender os fundamentos acima, iremos registrar os elementos de nossa experiência educacional, por meio do projeto de ensino, que passamos a discriminar.

Nossa atividade profissional ocorre na Escola Técnica – ETEC Philadelpho Gouvêa Netto – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo. Por tratar-se de Escola Técnica, nossa prática se dá com aulas voltadas para a formação técnica ou profissionalizante, em nível de Ensino Médio.

Ministramos a disciplina de Estudos Avançados em Ciências Exatas e Engenharias para a Turma A da 2ª série do Curso Itinerário em Ciências Exatas e Engenharias – 2º bimestre, no turno matutino do ano de 2023 – referenciamos os protagonistas de nosso projeto.

Encontrávamos desenvolvendo o tema relacionado com a “Razão Áurea”, e já fomentava em nossas pretensões, a necessidade de trabalhar com os estudantes, um projeto que abordasse a aplicação da Razão Áurea, em componentes da realidade, do cotidiano, da vida dos estudantes. Dessa forma, pensando sobre os alimentos, nasceu a ideia do projeto, que foi denominado por eles, como “Piquenique Áureo” e que foi encaminhado buscando relacionar a Matemática com o contexto que eles apresentaram.

O objetivo principal que nos levou a desenvolver esse projeto de ensino está centrado em verificar se, a aproximação de conteúdos matemáticos a contextos enormemente inseridos na vida (o alimento), poderia resultar em maior motivação e interesse pela Matemática, uma vez que os conteúdos serão conferidos na prática, ganhando significação e veracidade.

A presente experiência educacional apresenta o percurso da proposta, que teve como objetivos específicos: (1) incentivar a pesquisa; (2) levar os estudantes a realizar os cálculos das dimensões áureas para cada alimento; (3) proporcionar que os estudantes efetuem a aplicação da Sequência de Fibonacci no preparo dos alimentos; (4) promover o protagonismo juvenil na elaboração e apresentação do trabalho desenvolvido por eles e (5) analisar as afirmações e concepções dos estudantes quanto à satisfação e ao rendimento da aprendizagem em Matemática.

Apresentar nosso relato educacional tem como justificativa a relevância com a qual o contexto da experiência foi realizado, aliada ao fato de que os elementos utilizados (o alimento) se fizeram solidários ao conhecimento matemático, onde os próprios estudantes foram os atores desse alinhamento. Tal realidade tem a proposta de levar à comunidade escolar do Ensino Médio, a socialização de nosso projeto como possibilidade e sugestão de se desenvolver experiências semelhantes.

Dessa forma, elencamos a seguir o desenvolvimento com o qual apresentaremos nossa produção educacional. Iniciando com o item 2.- Aporte Teórico (2.1: Revisão da Literatura para projetos e Matemática e 2.2: A Razão Áurea), no item 3. a Metodologia aplicada e a Experiência vivenciada, em 4. Os Resultados e a Discussão dos dados com a revisão da literatura, e finalizando com as Conclusões e as Referências Bibliográficas utilizadas. Nosso relato pretende ser útil para fomentar o interesse por práticas inovadoras no Ensino Médio.

2. APORTE TEÓRICO

2.1 Revisão da Literatura para projetos e Matemática

As aulas de Matemática podem oferecer um espaço onde o estudante seja convidado a participar, de maneira ativa, à construção do conhecimento matemático. Um recurso que favorece esse espaço consiste na metodologia de projetos.

Na vivência escolar, a aprendizagem baseada em projetos de ensino, contribui no desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais, éticas e afetivas. A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2019) no item 5 (A ETAPA DO ENSINO MÉDIO) orienta a escolha de projetos que garantam a aprendizagem de todos os estudantes:

[...] que garanta aos estudantes serem protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. [...]. Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionarem experiências e processos que lhes garantam aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento de novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. (BRASIL, 2019, p.463).

Quanto ao trabalho docente, buscamos a importância da prática pedagógica com Perrenoud (2000), em seu referencial, quando cita o “movimento da profissão”, elencando as dez grandes famílias de competências. Dentre estas, tomamos por fundamentos, a primeira e a quarta famílias, que respectivamente são: “Organizar e dirigir situações de aprendizagem” e “Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho” (PERRENOUD, 2000, p.14).

Ao mesmo tempo, ao nomear as competências específicas para cada grande família de competências, Perrenoud (2000, p.69) considera que o trabalho com projetos educacionais permite “favorecer a definição de um projeto pessoal do aluno”. Essa competência vem ao encontro e está em consonância com a proposta da construção do “projeto de vida” do aluno, constante na BNCC (2019, p.472).

Ao estimular o protagonismo juvenil, nosso projeto de ensino fundamenta-se no texto da BNCC (2019): “Na BNCC, o protagonismo e a autoria estimulados no Ensino Fundamental traduzem-se no Ensino Médio, como suporte para a construção e viabilização do projeto de vida dos estudantes, eixo central em torno do qual a escola pode organizar suas práticas” (BRASIL, 2019, p.472).

Quanto à atuação dos estudantes, ponderamos sobre a possibilidade de favorecer o desenvolvimento integral dos mesmos em suas dimensões cognitivas, sociais e éticas, com autonomia. Quando o estudante é protagonista, ele adquire um grau satisfatório de autonomia, podendo cultivar escolhas e tomadas de decisões durante a elaboração do projeto. O protagonismo juvenil consiste em um instrumento de incentivo em que o estudante pode traçar a evolução de suas habilidades e competências, aprendendo a conviver com empatia e altruísmo ao trabalhar em grupo com outros alunos.

Segundo Costa (2007, p.8):

O Protagonismo Juvenil, enquanto modalidade de ação educativa, é a criação de espaços e condições capazes de possibilitar aos jovens envolverem-se em atividades direcionadas à solução de problemas reais, atuando como fonte de iniciativa, liberdade e compromisso.

Enquanto constrói sua atividade, o estudante vai registrando os fatos experimentados, como autor e ator, pensando e sentindo o que vivencia. Nesse sentido, fazemos um aditamento: o professor que é o mediador de uma situação ativa, torna-se também protagonista em todo o processo, ocasionando momentos de aprendizagem com prazer e alegria.

Para Vasconcelos (2006, p.72) é preciso ousar e brincar na escola: “[...] seja na pré-escola, no ensino fundamental, no ensino médio” sendo que essa ousadia é uma tarefa para educadores que buscam uma escola alegre e formadora: Ressalta o autor que a produção de projetos deva ir ao encontro do ser humano, contribuindo para construção de valores e para um sujeito crítico, autônomo e democrático.

Dewey (1973) assevera que o indivíduo se desenvolve na escola em consonância com atividades em que os alunos possam viver na prática, experienciando os conteúdos que estejam aprendendo, numa versão de escola, experiência e vida.

O epistemólogo Jean Piaget (1896-1980), em sua teoria sobre a construção do conhecimento, tem por base a relação sujeito-objeto, declarando que o sujeito age sobre o objeto, que pode ser um livro, um brinquedo, um vídeo, um outro indivíduo ou um projeto. A experiência sobre o objeto, assimilando suas características físicas e operando “o papel do exercício e da experiência adquirida na ação efetuada sobre os objetos. [...] Esse

fator é também essencial e necessário na formação das estruturas lógico-matemáticas” (PIAGET e INHELDER, 1990, p.131).

O notável educador matemático Ubiratan D’Ambrósio (1999, p.97) refere-se à Matemática como sendo a “espinha dorsal da civilização ocidental”. Nesse sentido, a vida contemporânea exige cada vez mais do cidadão o conhecimento matemático presente em diversos setores da sociedade. Afirmo o autor que as ideias matemáticas podem criar artefatos para a operação, da práxis, pois estão presentes “[...] em todas as formas de fazer e de saber” (IDEM).

Com esses pressupostos, percebemos que a escola pode ser o cenário de atividades que possibilitam aos estudantes vivenciarem na prática, os saberes que a eles estão sendo ensinados. A importância da Matemática nos currículos escolares propicia o desenvolvimento intelectual, gerando o pensamento organizado, lógico, abstrato e crítico em suas escolhas, preparando o jovem para a construção do conhecimento em outras áreas.

De igual importância, buscamos conhecer o que os estudantes pensam sobre um projeto como o Piquenique Áureo e de que forma eles observam o desenvolvimento do projeto, assim como quais mudanças em suas expressões sobre a Matemática possam ter ocorrido, levam-nos a investigar sobre esses elementos, por meio de textos que os próprios estudantes arquitetam.

Em um artigo sobre concepções de estudantes num trabalho investigativo, Ponte e Segurado (1998) declaram que:

Espera-se hoje que a escola garanta a todos os alunos uma formação matemática básica, levando-os a adquirir a capacidade e o gosto de pensar matematicamente [...]. Para isso, é preciso que os alunos tenham uma experiência escolar viva e gratificante nesta disciplina. (PONTE e SEGURADO, 1998, p.1-2).

Os referenciais citados no Aporte Teórico embasando a elaboração deste trabalho estão estreitamente ligados às metodologias ativas: aprendizagem baseada em projetos, construtivismo, protagonismo juvenil e o trabalho investigativo, e ainda, apresentando a atuação docente com mediação e orientação. Assim, em consonância com Fiorentini (1995), nossa experiência educacional coloca-se como uma alternativa para diminuir o desinteresse do aluno, provocar a atividade de investigação e criatividade, dar espaço para relações de interação com outros alunos e construir o gosto pela Matemática construída historicamente.

Em nosso presente relato, procuramos buscar as atividades práticas que a Razão Áurea deu ensejo como oportunidade de desenvolver esse pensamento matemático, conforme trataremos mais adiante.

2.2 A Razão Áurea

A Razão Áurea, a Proporção Áurea, o Número de Ouro ou a Divina Proporção são os termos com os quais é designada uma constante real algébrica irracional. Essa constante é representada pela letra grega maiúscula “phi” (Φ) ou minúscula (ϕ) e seu valor aproximado é 1,618.

A letra grega “phi” é a inicial de Fídias, escultor grego, encarregado da construção do Pártenon de Atenas e de Zeus no templo de Olímpia, nos quais utilizou a Razão Áurea.

A seguir, faremos um breve cálculo do valor numérico de ϕ , nos referenciando pela definição de Francisco (2017).

Seja o segmento áureo abaixo:

Figura 1: O Segmento Áureo



Fonte: Francisco (2017, p.20)

Tomando o menor segmento CB como 1 unidade, o segmento maior AC como x unidades, com $x > 1$ e sendo a razão entre x e 1 igual à razão entre $x + 1$ e x , obtemos a razão extrema e a razão média da linha:

$$\frac{x}{1} = \frac{x+1}{x}$$

Assim, obtemos: $x^2 = x + 1$ ou $x^2 - x + 1 = 0$. Resolvendo a equação do segundo grau, temos as raízes reais:

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \text{ e } x_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$$

A solução positiva $x_1 = 1,6180339887...$ é, então, o valor de ϕ , e denotamos a raiz negativa por ϕ' .

A Razão Áurea é empregada, na Matemática, para coordenar estética e harmonia, podendo ser encontrada na natureza, na arte, na arquitetura, no corpo humano. Por exemplo, na estrutura dos ossos das mãos humanas – as falanges – encontramos a Razão Áurea.

Devido à sua ampla presença na natureza, a Razão Áurea promove interesse e curiosidade em sua aprendizagem, conforme nos apresenta Carraro (2021, p.14-15):

Tal proporção, como agente facilitador e criador de interesse, é muito importante para o ensino de razão e proporção, noções de geometria, equações de 2º grau e sequências numéricas nos colégios de Ensino Médio. Partindo de conceitos geométricos e algébricos demonstrar como foi descoberto o Número de Ouro (ou razão áurea), relacionar a história, a arte, a natureza são maneiras de manter o interesse e incentivar a busca pela Razão Áurea e, conseqüentemente, obter melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem.

No que se refere à natureza do crescimento de plantas e espécies animais, a Razão Áurea foi considerada como uma obra de Deus, e por esse motivo, chamada de “Divina Proporção”. A Razão Áurea, após as descobertas dos gregos, somente foi resgatada no século XIII, por Leonardo de Pisa, de nome original Leonardo Fibonacci. Segundo Pereira (2022):

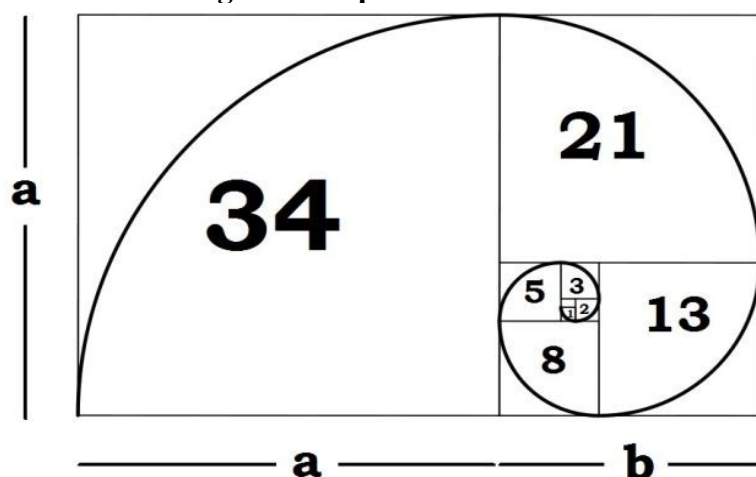
Leonardo Fibonacci (1170-1250) foi um grande matemático italiano da idade média. Estudando um problema fictício relacionado a um casal de coelhos, ele observou a seguinte sequência numérica, (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13...). Estes estudos deram origem à chamada sequência de Fibonacci. (PEREIRA, 2022, p.13).

A sequência de Fibonacci é uma sequência de números, cuja lei de formação é definida pela relação de recorrência: $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, com $F_1 = F_2 = 1$ para $n \geq 3$, cada termo é obtido a partir da soma dos dois termos anteriores.

As descobertas de Fibonacci foram publicadas em seu livro mais conhecido – o *Liber Abaci* (Livro do Ábaco – 1202). Essa obra não tratou do ábaco, mas de cálculos e problemas algébricos, como o problema dos “coelhos” que originou a Sequência de Fibonacci (FRANCISCO, 2017).

Os números da sequência encontram-se presentes em diversas formas na natureza. Estas formas estão dispostas compondo a “Espiral de Fibonacci”:

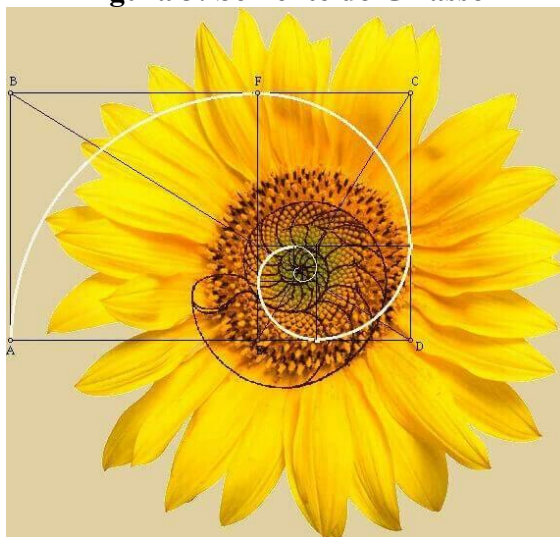
Figura 2: Espiral de Fibonacci



Fonte: iphotochannel, s/d

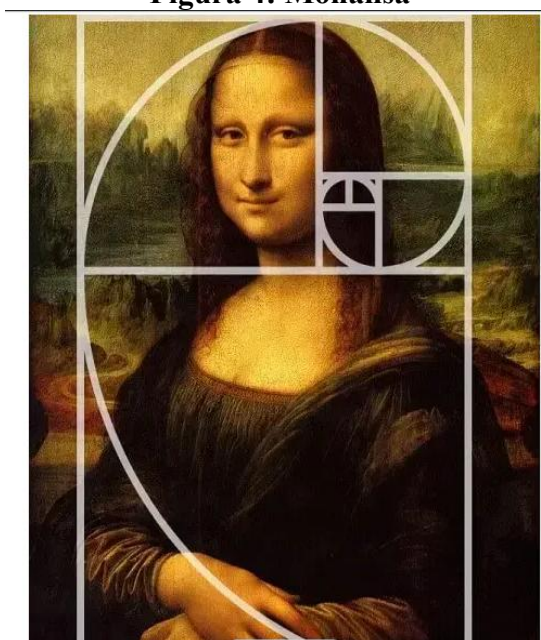
Assim, identificamos na natureza, na arte e no corpo humano, a sequência numérica de Fibonacci, como mostramos abaixo:

Figura 3: Semente do Girassol



Fonte: Jornal Midiamax (17/10/2022)

Figura 4: Monalisa



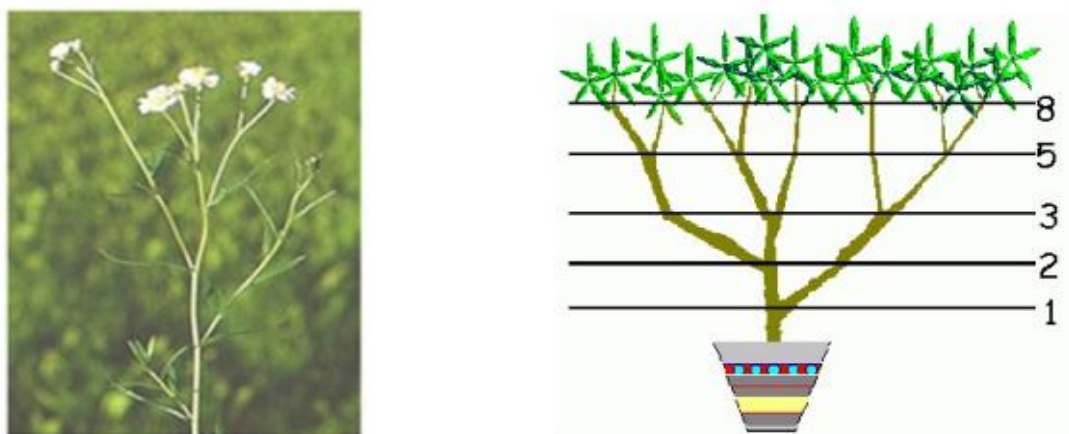
Fonte: Viva Decora (18/01/2022).

Quanto ao crescimento das plantas, Belini (2015) registra que:

O arranjo dos galhos nos troncos das árvores costuma seguir a sequência de Fibonacci nos seus “pontos de crescimento”. Quando a planta tem um novo rebento, leva dois meses a crescer até que as ramificações fiquem suficientemente fortes. (BELINI, 2015, p.45).

Assim, o autor explica que, os botânicos afirmam ser esse um processo de seleção natural, onde a planta torna mais eficiente a utilização da luz solar e a exposição às gotas de chuva. Também, apresenta a figura abaixo tanto na ramificação de uma árvore como no respectivo modelo matemático:

Figuras 5 e 6: Ramificação de uma árvore e o modelo matemático



Fonte: Belini (2015, p.46).

No corpo humano, por exemplo, ao dividirmos a altura pela distância entre o umbigo e a cabeça, temos por resultado um número aproximado de 1,618.

Diante desses elementos, indagamos: qual a relação entre a Razão Áurea e a Sequência de Fibonacci? A resposta para essa pergunta está relacionada exatamente com o valor aproximado do número de ouro: 1,618. Justificamos: sempre que dividimos um número da Sequência de Fibonacci, a partir do 3, pelo seu antecessor, obtemos um resultado aproximado de 1,618, semelhante à descrição para o corpo humano acima. Assim, uma razão (divisão entre duas grandezas, no caso os números de Fibonacci), que tem o quociente com aproximação do número áureo consiste em uma Razão Divina e o Número de Ouro. Dessa maneira, o número ϕ , citado desde Os Elementos de Euclides (por volta de 300 a.C.) encontra-se no *Liber Abacci* (1202) de Leonardo Fibonacci, restaurando a Razão Áurea.

Os números de Fibonacci apresentam algumas propriedades interessantes. Destacamos, por exemplo, que um Determinante formado pelos números de Fibonacci subsequentes possui o valor zero. Vejamos:

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 8 \\ 13 & 21 & 34 \\ 55 & 89 & 144 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 8 & 13 & 21 & 34 \\ 55 & 89 & 144 & 233 \\ 377 & 610 & 987 & 1597 \end{vmatrix} = 0$$

Observamos a propriedade dos determinantes. “Este fato provém da lei da sequência $u_{n-1} + u_n = u_{n+1}$, pois a soma de colunas adjacentes dá a coluna seguinte, levando o determinante a zero”. (HUNTLEY, 1985, p.147).

Tais fatos instigam a curiosidade sobre a presença deles no cotidiano da vida. Pensamos: podemos experimentar a Razão Áurea de forma palpável – como um alimento, em nossas aulas de Matemática? Dessa maneira, o nosso projeto foi iniciado. No próximo item iremos abordar a Metodologia que utilizamos e a vivência que o projeto nos proporcionou.

3 METODOLOGIA E PROJETO VIVENCIADO

Nossa pesquisa foi realizada com 40 estudantes (22 do sexo feminino e 18 do sexo masculino) da 2ª série do Curso Itinerário em Ciências Exatas e Engenharias (2º bimestre), no turno matutino do ano de 2023, da Escola Técnica – ETEC Philadelpho Gouvêa Netto – Centro de Educação Tecnológica Paula Souza, em São José do Rio Preto, estado de São Paulo.

Encontrávamo-nos desenvolvendo o tema da “Razão Áurea”. A oportunidade de incluir o projeto surgiu, quando ao adentrarmos à classe, no dia 30/03/2023, os estudantes estavam recolhendo alimentos e utensílios espalhados em uma comemoração na aula do professor que antecedia à nossa. Indagamos sobre tal situação e eles responderam que haviam efetuado um “piquenique”. Os alimentos nos levaram a formular o projeto que os alunos denominaram de “Piquenique Áureo”, ficando muito entusiasmados com a ideia.

O projeto foi realizado no período de 31/03 a 12/05/2023, com o devido consentimento e apoio da equipe administrativa e pedagógica da escola.

Nossa atuação consistiu em formar os seguintes assuntos: a definição de ϕ , o valor numérico de ϕ , o triângulo áureo, o retângulo áureo, o pentágono regular – demonstração de que todo pentágono regular é áureo para construir o pentagrama, a espiral logarítmica e o ângulo de ouro.

De igual maneira, os alunos contribuíram com a construção do conteúdo, elaborando e entregando os seguintes trabalhos escritos: 1) Construção do Retângulo Áureo e da Espiral Áurea; 2) Construção do pentágono regular para a obtenção do Pentagrama; 3) Construção do Triângulo Áureo e obtenção da Espiral Logarítmica a partir dele; 4) Obtenção da Sequência de

Fibonacci; 5) Dobraduras e 6) Pesquisas sobre o número de ouro na natureza e nas artes. As construções foram feitas utilizando régua e compasso.

Foi passado aos estudantes o filme “Pato Donald no País da Matemática” com o intuito de abordar a Divina Proporção na Arquitetura e na natureza.

Somente após essas atividades, os estudantes formaram 5 grupos com 8 elementos e cada grupo ficou responsável por desenvolver os seguintes assuntos associados a um alimento, como descrevemos abaixo:

Grupo 1: Ângulo Áureo: Bolo de Cenoura

Grupo 2: Triângulo Áureo: Pizza

Grupo 3: Retângulo Áureo: *Brownie*

Grupo 4: Pentágono (pentagrama): Torta de frango

Grupo 5: Sequência de Fibonacci: Brigadeiros e balões.

Os cálculos das dimensões foram apresentados por cada grupo, destacando a Razão Áurea, no dia 12/05/2023.

Nossa admiração e surpresa pelo empenho dos estudantes centrou-se na forma como conseguiram transferir os cálculos para os alimentos, que registramos a seguir: (1) Bolo de Cenoura: para o ângulo áureo, o grupo utilizou transferidor para achar o centro do bolo e encontrar o ângulo, em seguida. Com a régua traçaram as linhas e marcaram os ângulos. O ângulo de ouro foi marcado com chocolate granulado e o outro ângulo com calda de chocolate, para diferenciar; (2) Pizza: com as medidas do triângulo áureo, construíram moldes de bandejas de isopor e com elas cortaram as fatias da pizza; (3) *Brownies*: utilizando guardanapos, fizeram os cálculos da proporção áurea para aplicar aos *brownies*, que depois de assados ficaram sobre os guardanapos já com os valores do retângulo áureo; (4) Torta de frango: primeiramente, fizeram os cálculos e tiraram as medidas, usando uma régua para medir um lado, uma vez que o pentágono áureo possui os 5 lados de mesma medida e assim cortaram a torta de frango e (5) Brigadeiros: um número da sequência de Fibonacci resulta da soma dos dois números anteriores, buscaram preparar o terceiro brigadeiro – 2 da sequência – em volume que aparentasse o mesmo volume dos brigadeiros 1 e 1(anteriores); o quarto brigadeiro representando o número 3 da sequência, como sendo aproximação do volume dos brigadeiros 2 e 1 e assim por diante. Assim também, os balões, que foram construídos assoprando o ar de acordo com os números da sequência de Fibonacci, balão 1: um sopro; segundo balão: 2 sopros; terceiro balão: 3 sopros; quarto balão: 5 sopros e assim por diante.

Registramos abaixo, a apresentação do projeto de ensino, com algumas fotografias, que foram autorizadas pelos estudantes e seus pais, para a divulgação:

Foto 1: Início da apresentação do projeto



Foto 2: Os alimentos em forma Razão Áurea



Foto 3: Os balões representando a Sequência de Fibonacci



Fonte: Autoria própria (2023)

Foto 4: O Piquenique



Nossa experiência vivenciada trouxe muitas reflexões, também por parte dos estudantes – os protagonistas. Decidimos buscar as concepções dos mesmos sobre a realização de todas as atividades, por meio de um texto que elaboraram a partir da seguinte questão: “O que o Projeto do Piquenique Áureo significou para você e de que modo você passou a ver a Matemática?”

Designando os estudantes por $E_1, E_2, \dots, E_{40}$ (E = Estudante), a ordem numérica adotada é a mesma da ordem alfabética dos nomes dos estudantes. Os textos foram entregues dias após a concretização do projeto.

A partir da execução do projeto e da elaboração dos textos, utilizaremos esses elementos para uma análise dos resultados e discussão dos mesmos, numa abordagem qualitativa dos dados, uma vez que nossa atenção se centra no “significado que as pessoas dão às coisas e à

sua vida” (LUDKE e ANDRÉ, 2014, p.14). Nesse caso, o conjunto do projeto traz significados que os estudantes apresentam em seus textos, para ilustrar a importância que sua execução significa para eles.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta produção educacional, o propósito foi aproximar conteúdos matemáticos da prática, onde os estudantes fossem os próprios protagonistas do desenvolvimento da experiência do projeto, estimulando a pesquisa e maior motivação pela Matemática.

Os resultados mostraram que um elemento do cotidiano dos seres humanos, que é o alimento, foi utilizado para a verificação de que a Divina Proporção pode estar presente nesses alimentos, desde que os cálculos sejam adequados a eles.

Ajustamos o projeto de ensino, permitindo que os estudantes fossem protagonistas de sua elaboração, criando um espaço em que eles próprios tomassem decisões e se organizassem de maneira a desenvolver valores, escolhas críticas, autonomia, empatia e respeito aos demais. Nesse sentido, acompanhamos e concordamos com as palavras de Ponte e Segurado (1998): “As actividades realizadas mostram que os alunos podem realmente envolver-se em actividade matemática significativa e que é possível eles desenvolverem uma assinalável autonomia”. (PONTE e SEGURADO, 1998, p.5).

A experiência da prática promove uma escola alegre, integradora e formadora. Podemos identificar tais asserções nos textos dos estudantes, dos quais passamos a transcrever alguns trechos:

E₁: Vivenciamos Matemática leve, divertida e ela está em tudo na vida.

E₃: O projeto permitiu desenvolver habilidades e saber lidar com várias coisas ao mesmo tempo e que a Matemática pode ser mais divertida e mais próxima da realidade do que pensamos.

E₆: O Piquenique Áureo desenvolveu a comunicação, o trabalho em equipe, responsabilidade, organização, competência, paciência e persistência. Mostrou-nos que a Matemática está presente em nossa vida.

E₁₀: Um ambiente prático e recreativo. A Matemática presente em muitos ambientes, até na culinária.

E₁₄: Projeto divertido, simplificou o jeito de aprender Matemática.

E₁₇: Projeto importante para mim, possibilitou pôr em prática o que foi estudado, que pode ser utilizado em nosso dia a dia.

E₂₃: Foi muito bom trabalhar em equipe. Encontramos Matemática em todas as etapas: tarefas, custos, medidas das receitas, a geometria para cortar os pedaços para encaixar na Razão Áurea.

E₂₉: Usamos os temas discutidos nas aulas: medidas áureas, figuras áureas e a Sequência de Fibonacci. Matemática como sendo legal, divertida e gostosa.

E₃₁: Avanço no aprendizado, colaboração em grupo. Valor dos trabalhos, com diversão. O projeto mostrou que é possível aprender Matemática e sua funcionalidade no dia a dia.

E₃₃: Diversão. Muita interação, cooperação e respeito entre os grupos e a Matemática no cotidiano.

E₃₄: Aplicamos os conteúdos das aulas e isso trouxe concepções diferentes sobre a Matemática: é possível aplicar em muitas áreas e situações da vida.

Observamos que aprender de forma divertida foi resposta quase unânime entre os estudantes. Poder aplicar, na prática, os conteúdos matemáticos aprendidos nas aulas também se mostrou de relevância nas concepções dos estudantes.

O projeto “Piquenique Áureo” causou uma grande motivação para o trabalho em grupos, trazendo o desenvolvimento de habilidades para lidar com equipes.

Outro fator importante observado nos textos dos estudantes refere-se a um vínculo afetivo junto à professora. Elogios e reconhecimento pela oportunidade do projeto, como nos trechos abaixo:

E₅: Projeto significou muito para mim: ver a Matemática de outra forma, mais descontraída, com a ajuda da professora e entender o conteúdo de forma mais leve. O Piquenique Áureo uniu a sala, os amigos.

E₈: Elogio à professora: pude reconhecer que na natureza há um padrão de Geometria. Foi muito criativo e legal.

E₃₀: Feliz em preparar os brownies com os amigos – união. Fizemos as contas e colocamos a mão na massa – cooperação. A Matemática está realmente em tudo na nossa vida e que ela não está somente no papel. Agradeço à professora pela experiência genuína e divertida. Professora muito querida.

A afetividade com o professor melhora a relação dentro da sala de aula, promove aprendizagem mais efetiva e duradoura e cria um ambiente solidário entre os estudantes. Lembremos Piaget (1976):

Vida afetiva e vida cognitiva são inseparáveis, embora distintas. E são inseparáveis porque todo intercâmbio com o meio pressupõe ao mesmo tempo estruturação e valorização. Assim é que não se poderia raciocinar, inclusive em Matemática, sem vivenciar certos sentimentos, e, por outro lado, não existem afeições sem um mínimo de compreensão. (PIAGET, 1976, p.16).

Ter encontrado os conteúdos matemáticos na prática e as afirmações afetivas para com a professora e para com os colegas da sala descritas pelos estudantes nos remete à Blumenthal (2002), que considera “entender a Matemática, a Inteligência e a Afetividade como um trio indissociável” (BLUMENTHAL, 2002, p.34). A autora observa que uma das variáveis afetivas importante é a “Utilidade Percebida da Matemática” – essa referência está, notavelmente, presente nos textos dos estudantes, demonstrando que a Matemática ganha significado quando percebida como instrumento útil na realidade.

Percebe-se a importância do projeto, também quando favorece o papel da afetividade, gerando motivações e ações para novas propostas.

Assim sendo, passamos a tecer algumas considerações que podemos concluir.

5 ALGUMAS CONCLUSÕES

A partir deste trabalho, procuramos refletir sobre sua aplicação e algumas consequências que nos levam a divulgar nossa produção educacional.

Por meio do projeto de ensino pudemos promover a participação ativa dos estudantes como protagonistas na construção do próprio conhecimento.

Numa oportunidade atraente – que é o alimento – puderam verificar na prática (e depois comerem como em um piquenique) os elementos matemáticos constantes na temática da Razão Áurea.

Observamos na metodologia de projeto o alto grau de envolvimento dos estudantes, que entusiasmados e pesquisadores, demonstraram interesse, curiosidade e precisão na elaboração e apresentação escrita e verbal das atividades que construíram.

Ao narrarem a sequência de como fizeram os cálculos para transportarem aos alimentos, puderam refletir sobre o quanto de Matemática existe na vida cotidiana e em muitas áreas. Tais afirmações estão presentes em seus textos, onde tecem suas concepções sobre a experiência do projeto e sua visão sobre a Matemática. Afirmam, quase que, unanimemente, a aquisição da autonomia ao escolher os meios da elaboração do projeto, a empatia e a reciprocidade ao conviver em grupos, e a aprendizagem dos conteúdos de forma divertida e alegre. Observam o grau de responsabilidade e de cooperação.

Nos textos dos estudantes encontramos convergência com as diretrizes de Perrenoud (2000) e da BNCC (2019), conforme descrevemos na literatura utilizada como referência, em nosso trabalho.

Estudantes que vivenciam possibilidades de pesquisar, de construir, de elaborar, de conviver em grupos e de aprender Matemática na prática, conferindo a teoria das aulas, com os alimentos expressam muito reconhecimento por projetos de ensino e pela professora que proporciona o projeto, gerando afetividade e mais aproximação pelo conteúdo.

A Divina Proporção efetivada na prática, com os alimentos, concebeu muito empenho e trabalho. Contudo, sua estética e curiosidade encantou os estudantes, que esbanjaram criatividade.

Salientamos que, no Ensino Médio, as práticas educacionais implementadas como Metodologias Ativas promovem novas alternativas de aprendizagem: lúdica e divertida, sem deixar de ser séria e responsável. No entanto, sugerimos que atividades futuras possam testar os resultados em outros contextos escolares, para maior compreensão do tema e acrescentar dados importantes e mais abrangentes, como suscitar a integração de disciplinas e/ou áreas de conhecimento.

Socializamos, nossa experiência, por meio deste relato, para sugerirmos que novos caminhos podem ser percorridos, em muitos temas matemáticos, também no Ensino Médio, realizando a ponte entre aprender com significado e com alegria.

REFERÊNCIAS

BELINI, Marcelo Manechine. **A razão áurea e a Sequência de Fibonacci**. Dissertação de Mestrado Profissional. ICMC-USP – Universidade de São Paulo. São Carlos, São Paulo: 2015. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55136/tde-06012016-161056/publico/MarceloManechineBelini_dissertacao_revisada.pdf. Acesso em: 03 Fev. 2024.

BLUMENTHAL, Gladis. Educação Matemática, Inteligência e Afetividade. **Educação Matemática em Revista – SBEM**. São Paulo, v.9, n.12, p.30-34, jun.2002.

BRASIL, MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 23 Out. 2023.

CARRARO, Jefferson. **Razão Áurea como Facilitador no Processo de Ensino-Aprendizagem**. Dissertação de Mestrado Profissional. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco, Paraná. 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26116/1/razaoaureaensinoaprendizagem.pdf>. Acesso em: 21 Set. 2023.

COSTA, Antônio Carlos Gomes da. O Adolescente como Protagonista. *In: Protagonismo Juvenil*. Disponível em: <http://protagonismojuvenil.blogspot.com/2007/>. Acesso em: 21 Set. 2023.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. A História da Matemática: Questões Historiográficas e Políticas e Reflexos na Matemática. *In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo: UNESP, p. 97-115, 1999.

DEWEY, John. **Vida e Educação**. Tradução e estudo preliminar: TEIXEIRA, Anísio S. São Paulo: Melhoramentos, 1973.

DISNEY. **Donald e o País da Matemática**. 1959. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wbftu093Yqk>. Acesso em: 28 Ab. 2023.

FIORENTINI, Dário. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, SP, V.3, N.1, P.1-38, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877>. Acesso em: 10 Dez. 2025.

FRANCISCO, Samuel Vilela de Lima. **Entre o Fascínio e a Realidade da Razão Áurea**. Dissertação de Mestrado Profissional. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de São José do Rio Preto. São José do Rio Preto, São Paulo, 2017.

HUNTLEY, H. E. **A Divina Proporção**: Um Ensaio sobre a Beleza na Matemática. Trad.de NUNES, Luiz Carlos Ascêncio. Coleção Pensamento Científico. Editora Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, 1985, 178 p.

IPHOTOCHANNEL. **Como usar a Espiral de Fibonacci na composição de suas fotos?** S/D. Disponível em: <https://iphotochannel.com.br/como-usar-a-espiral-de-fibonacci-na-composicao-de-suas-fotos/>. Acesso em: 07 Ago. 2023.

JORNAL MÍDIAMAX. **Como funciona a Sequência de Fibonacci na natureza e na arte?** Produção em: 17/10/2022. Disponível em: <https://midiamax.uol.com.br/publieditorial/2022/como-funciona-a-sequencia-de-fibonacci-na-natureza-e-na-arte/>. Acesso em 07 Ago. 2023.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. . **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. 2. Edição. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

PEREIRA, Fabiana Correia. **Números de Fibonacci**: Propriedades e Aplicações. Dissertação de Mestrado. Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica- UNICAMP. Campinas, São Paulo, 2022.

PERRENOUD, Philippe. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Tradução: RAMOS, Patrícia Chittoni. Porto Alegre: Artmed, 2000, 192 p.

PIAGET, Jean. **A Construção do Real na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975, 392 p.

PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **A Psicologia da Criança**. 11ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil S.A., 1990, 135 p.

PONTE, João Pedro da; SEGURADO, Irene. Concepções sobre a Matemática e o Trabalho Investigativo. *In: Quadrante*, V.7, N.2, 1998. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3040/1/98-Segurado-Ponte%20%28Quadrante%29.pdf>. Acesso em: 03 Fev. 2024.

VASCONCELOS, Mário Sérgio. Ousar Brincar. *In: Humor e Alegria na Educação*. Org.: ARANTES, Valéria Amorim. São Paulo: Summus, p.57-74, 2006.

VIVA DECORA. **O que é Proporção Áurea? Entenda como ela mudou a História da Arquitetura**. Por equipe Viva Decora em 18/01/2022. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/proporcao-aurea/>. Acesso em: 07 Ago. 2023.