

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS: INTERFACES COM OUTRAS ÁREAS DE CONHECIMENTO

Data de aceite: 02/08/2023

Antonio Tadeu Pellison

Faculdade de Tecnologia de Bauru, Brasil
<https://orcid.org/0009-0002-7163-0651>

RESUMO: A busca por novos métodos de ensino da matemática, é fundamental no âmbito escolar. A matemática é a ciência base de várias áreas do conhecimento, portanto, a busca por maior eficiência no processo de ensino se justifica. O estudo da matemática envolve a resolução de problemas e sua aplicação no dia a dia, e a interdisciplinaridade com as outras áreas do conhecimento. O uso da tecnologia potencializa as maneiras de resolução de problemas, recursos, tais como: calculadora, aplicativos da internet, software, programas computacionais e outros. Nesta perspectiva, a resolução de problemas é fundamental para o ensino da matemática, contribuir para a resolução de diversas situações oriundas de práticas sociais, de outras áreas do conhecimento e sua própria estrutura, com o auxílio da tecnologia. Utilização da plataforma Arduino para o desenvolvimento e estudo matemático. Essa seria uma grande contribuição que o lado relacional da Matemática teria

a oferecer com o desenvolvimento de temáticas interdisciplinares. O processo de ensino e de aprendizagem da matemática, não existe um caminho único, porém, conhecer diversas possibilidades para o trabalho docente é essencial ao se visar sua prática de maneira qualificada e alternativa, envolvendo outras áreas do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de matemática; aprendizagem baseada em projetos; ferramentas tecnológicas.

ABSTRACT: The search for new methods of teaching mathematics is fundamental in the school environment. Mathematics is the base science of several areas of knowledge, therefore, the search for greater efficiency in the teaching process is justified. The study of mathematics involves problem solving and its application in everyday life, and interdisciplinarity with other areas of knowledge. The use of technology enhances ways of solving problems, resources such as: calculator, internet applications, software, computer programs and others. In this perspective, problem solving is fundamental for teaching mathematics, contributing to the resolution of different situations arising from social practices, from other areas of knowledge and its own structure, with the

help of technology. Use of the Arduino platform for mathematical development and study. This would be a great contribution that the relational side of Mathematics would have to offer with the development of interdisciplinary themes. The process of teaching and learning mathematics, there is no single path, however, knowing different possibilities for teaching work is essential when aiming at its practice in a qualified and alternative way, involving other areas of knowledge.

KEYWORDS: Mathematics teaching; project-based learning; technological tools.

1 | INTRODUÇÃO

A busca por novos métodos de ensino da matemática é fundamental no âmbito escolar, considerando que a matemática é uma ciência base para várias áreas do conhecimento. A matemática proporciona habilidades e conhecimentos essenciais para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, além de ser fundamental para o avanço tecnológico e científico da sociedade.

A adoção de métodos de ensino eficientes pode ajudar os alunos a compreender e aplicar conceitos matemáticos de forma mais significativa. Isso significa que os estudantes podem adquirir um entendimento mais profundo dos princípios matemáticos e desenvolver habilidades de resolução de problemas, raciocínio lógico e pensamento crítico (SANTOS et. Al., 2022).

Existem várias abordagens que podem ser exploradas para melhorar o ensino da matemática. Alguns exemplos incluem:

- **Aprendizagem ativa:** Promover a participação ativa dos alunos em atividades práticas, resolução de problemas, discussões em grupo e projetos. Isso ajuda os estudantes a desenvolverem habilidades de pensamento independente e a aplicar conceitos matemáticos em situações do mundo real.
- **Tecnologia educacional:** Utilizar recursos tecnológicos, como softwares, aplicativos e plataformas online, para tornar o ensino da matemática mais interativo e envolvente. Isso pode incluir simulações, jogos educacionais e ferramentas de visualização que auxiliam na compreensão de conceitos matemáticos complexos.
- **Abordagem contextualizada:** Contextualizar os conceitos matemáticos, relacionando-os a situações do cotidiano, para que os alunos percebam sua relevância e apliquem-nos em contextos reais. Isso torna o aprendizado mais significativo e ajuda a combater a percepção de que a matemática é uma disciplina abstrata e desconectada da realidade.
- **Diferenciação instrucional:** Reconhecer as diferenças individuais dos alunos e adaptar a abordagem de ensino para atender às suas necessidades. Isso pode envolver a utilização de estratégias diferenciadas, recursos de apoio e avaliações formativas para acompanhar o progresso de cada aluno.

É importante ressaltar que os professores desempenham um papel fundamental

na implementação desses métodos de ensino. Eles precisam ser capacitados e apoiados na adoção de abordagens inovadoras, além de terem acesso a recursos adequados e oportunidades de desenvolvimento profissional.

Ao buscar maior eficiência no processo de ensino da matemática, contribui-se para uma formação mais completa e preparando os alunos para enfrentarem os desafios do mundo contemporâneo, que exigem habilidades matemáticas cada vez mais avançadas.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INTERDISCIPLINARIDADE COM OUTRAS ÁREAS

O estudo da matemática envolve a resolução de problemas e sua aplicação em situações do dia a dia. Além disso, a interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento é cada vez mais valorizada, pois a matemática está presente em diversos campos, como ciências naturais, engenharia, economia, entre outros (NOÉ, 2021).

Os conceitos e ferramentas matemáticas, como comparações, porcentagens, gráficos, lógica, análise, medições e estatística, são fundamentais para compreender e resolver problemas em diferentes contextos.

A abordagem interdisciplinar é indispensável para explorar a relação entre a matemática e outras disciplinas. Ao integrar a matemática com outras áreas do conhecimento, os alunos têm a oportunidade de aplicar conceitos matemáticos em situações do mundo real e compreender sua importância prática (CHAS, 2016).

Em ciências naturais, a matemática é usada para analisar dados experimentais, realizar cálculos de probabilidade e estatística, modelar fenômenos físicos e entender padrões matemáticos subjacentes. Na economia, a matemática é utilizada para calcular juros, interpretar gráficos de demanda e oferta, analisar tendências e fazer previsões. Esses são apenas alguns exemplos de como a matemática se integra a outras disciplinas (PIMENTEL, 2020).

O papel do professor de matemática como facilitador é essencial nesse processo. Os alunos devem desenvolver habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e raciocínio lógico. Além disso, o professor também poderá estimular a conexão entre a matemática e outras disciplinas, mostrando aos alunos como os conceitos matemáticos são aplicados em diferentes contextos.

A resolução de problemas matemáticos pode ser dividida em quatro fases:

- a. **Compreensão do problema:** Nesta fase, os alunos devem ler atentamente o problema, identificar os dados relevantes, compreender o que está sendo solicitado e estabelecer uma compreensão clara do problema em si.
- b. **Estabelecimento de um plano de resolução:** Nessa etapa, os alunos devem

pensar em diferentes estratégias e abordagens possíveis para resolver o problema. Isso pode envolver a identificação de padrões, o uso de modelos ou representações visuais, a decomposição do problema em partes menores, entre outras estratégias.

- c. **Execução do plano:** Aqui, os alunos colocam em prática o plano estabelecido, realizando cálculos, aplicando fórmulas, manipulando equações, entre outras ações necessárias para chegar à solução.
- d. **Retrospecto:** Após encontrar a solução, é importante que os alunos reflitam sobre o processo que os levou a ela. Essa fase de retrospecto permite que eles revisitem o caminho percorrido, analisem possíveis erros, identifiquem alternativas de resolução e compreendam melhor os conceitos matemáticos envolvidos.

Ao seguir essas fases, os alunos desenvolvem uma abordagem sistemática e metacognitiva para a resolução de problemas, o que os auxilia a enfrentar desafios matemáticos de forma mais eficiente e autônoma.

Além disso, a colaboração entre professores de diferentes disciplinas pode ser uma estratégia eficaz para desenvolver materiais e abordagens interdisciplinares. Compartilhar experiências, recursos e ideias com outros educadores pode ajudar na criação de materiais adequados e enriquecer as práticas de ensino.

A busca por alternativas e o desenvolvimento de materiais adequados são desafios importantes, mas também podem abrir espaço para a criatividade e a inovação no ensino da matemática. O importante é continuar explorando maneiras de integrar a matemática em diferentes disciplinas, permitindo que os alunos entendam e apliquem conceitos matemáticos em uma variedade de contextos e promovam uma aprendizagem significativa.

O professor desempenha um papel fundamental ao orientar e apoiar os alunos em cada uma dessas fases, promovendo discussões em sala de aula, fornecendo feedback adequado e incentivando a reflexão sobre os processos utilizados. Dessa forma, os estudantes podem aprimorar suas habilidades matemáticas e compreender a importância da matemática em sua vida cotidiana.

2.2 DIRETRIZES CURRICULARES DE MATEMÁTICA E O USO DA TECNOLOGIA

As Diretrizes Curriculares de Matemática enfatizam a importância de incorporar a história da matemática no ensino, utilizando problemas históricos como base para a compreensão dos conceitos matemáticos. Essa abordagem permite que os alunos percebam a matemática como um campo em constante construção e desenvolvam uma visão mais ampla e contextualizada da disciplina (BNCC, 2020).

O uso da tecnologia, como calculadoras, aplicativos da internet, softwares e programas computacionais, desempenha um papel importante na potencialização

das maneiras de resolução de problemas. Esses recursos podem oferecer diferentes abordagens, estratégias e representações visuais, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos e auxiliando os alunos em sua resolução (LIMA, 2020; MOREIRA et. al., 2021).

Ao utilizar a tecnologia, os alunos podem explorar visualizações interativas, realizar cálculos complexos de forma mais eficiente, experimentar e testar hipóteses, além de terem acesso a informações e referências adicionais. Isso amplia as possibilidades de abordagem e enriquece a experiência de aprendizagem, tornando-a mais envolvente e significativa (SANTOS, 2018).

A resolução de problemas matemáticos é de fato fundamental para o ensino da matemática, pois permite que os alunos apliquem conceitos e habilidades matemáticas em contextos reais e relevantes. Essa abordagem ajuda a desenvolver o pensamento crítico, o raciocínio lógico, a capacidade de tomada de decisões e a resolução de problemas do cotidiano.

Além disso, a resolução de problemas matemáticos também contribui para a interdisciplinaridade, permitindo que os alunos apliquem conceitos e métodos matemáticos em situações oriundas de práticas sociais e de outras áreas do conhecimento. Dessa forma, a matemática se torna uma ferramenta poderosa para a compreensão e resolução de desafios em diferentes campos.

A combinação da história da matemática, resolução de problemas e o uso da tecnologia proporciona uma abordagem enriquecedora para o ensino da matemática, permitindo que os alunos compreendam conceitos de forma mais profunda, desenvolvam habilidades de resolução de problemas e apreciem a relevância da matemática em diversas áreas da vida (DEMARTINI, et. al., 2022).

2.3 O ENSINO DA MATEMÁTICA UTILIZANDO PROJETOS

O ensino da matemática utilizando projetos é uma abordagem pedagógica que busca envolver os alunos de forma prática e contextualizada, permitindo a aplicação dos conceitos matemáticos em situações reais e significativas. Essa metodologia tem se mostrado eficaz no desenvolvimento do pensamento crítico e na motivação dos estudantes, pois os desafia a resolver problemas reais utilizando os conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula (PIMENTEL, 2020; SANTOS, 2018).

Um dos principais benefícios do ensino da matemática utilizando projetos é a sua capacidade de tornar a aprendizagem mais concreta e conectada à realidade dos estudantes. Os projetos permitem que os alunos se apropriem do conhecimento matemático ao aplicá-lo em situações reais, como calcular a área de um terreno, simular uma situação financeira, analisar gráficos de dados reais, entre outros. Essa abordagem ajuda a tornar a matemática mais significativa na vida dos alunos, tornando-os mais engajados e interessados no processo de aprendizado (PEGO, 2014; OLIVEIRA, et. al 2023).

Além disso, o uso de projetos no ensino da matemática estimula o desenvolvimento de habilidades como o trabalho em equipe, a comunicação eficaz, a resolução de problemas complexos e a capacidade de tomar decisões fundamentadas. Os projetos geralmente envolvem atividades práticas e colaborativas, o que permite aos estudantes compartilharem ideias, discutirem soluções e apresentarem seus resultados. Essas habilidades são essenciais para a formação dos alunos como cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

Existem diversos recursos e ferramentas que podem ser utilizados no ensino da matemática por meio de projetos. Um exemplo é a utilização de tecnologias como softwares matemáticos, planilhas eletrônicas e aplicativos, que auxiliam na visualização e na resolução de problemas complexos. Também é possível explorar materiais manipulativos, jogos, desafios e estudos de caso para tornar a aprendizagem mais dinâmica e envolvente.

2.4 ESCALA DODECAFÔNICA TEMPERADA

Ao longo dos séculos, vários matemáticos e músicos contribuíram para o desenvolvimento da teoria musical e da afinação. A escala dodecafônica temperada, também conhecida como escala cromática temperada, é o resultado dessas contribuições ao longo do tempo (PEREIRA, 2013).

Embora Pitágoras seja frequentemente mencionado como um dos primeiros a investigar as relações matemáticas na música, a compreensão e o refinamento da teoria musical e da afinação continuaram a evoluir ao longo dos séculos. Outros matemáticos e músicos, como Aristóxeno, Euclides, Zarlino, Rameau, Euler e muitos outros, dedicaram-se ao estudo das relações matemáticas na música.

No decorrer desses estudos, foi percebido que a aplicação rigorosa do sistema pitagórico de afinação resultava em intervalos que não se encaixavam perfeitamente na divisão em 12 partes iguais da oitava. Isso levou ao desenvolvimento de abordagens de afinação temperada, com o objetivo de equalizar os intervalos dentro do sistema temperado.

A escala dodecafônica temperada, baseada nesse sistema temperado, divide a oitava em 12 semitons iguais. Essa abordagem permite que todas as tonalidades sejam transponíveis e executáveis em qualquer instrumento afinado de acordo com a escala temperada.

Embora Pitágoras tenha sido um dos pioneiros na exploração das relações matemáticas na música, a escala dodecafônica temperada é resultado do trabalho e dos avanços de vários matemáticos e músicos ao longo dos séculos, que contribuíram para a teoria musical e para o desenvolvimento da afinação (PEREIRA, 2013)..

Se na escala original de Pitágoras as notas eram em número de sete, na cromática, cinco novas notas foram acrescentadas entre as originais, resultando na seguinte escala: Dó, Dó#, Ré, Ré#, Mi, Fá, Fá#, Sol, Sol#, Lá, Lá#, Si, Dó. Entre as notas Ré e Mi temos um tom e entre Mi e Fá, temos um semitom.

A música é efeito sonoro e o som é formado por ondas. O número de ondas repetidas em um determinado intervalo de tempo (vibrações por segundo) é denominado de frequência e sua unidade de medida é o Hertz (Hz). A nota musical Lá, referência na escala cromática, tem frequência de 440 Hz.

A escala cromática é dividida em intervalos de oito notas cada, denominados de oitavas. Cada oitava é constituída por 12 semitons. A frequência da extremidade superior é o dobro da frequência da extremidade inferior, pois quando uma frequência é duplicada, a nota permanece a mesma. Na escala cromática, cada intervalo de meio tom é 1,059 vezes o anterior. Esse valor foi obtido da seguinte forma: de Dó até Dó, 2 para 1, temos doze intervalos.

A relação entre as frequências das notas consecutivas na escala cromática é aproximadamente 1,0595.

Essa relação é derivada do conceito de equalização dos intervalos dentro da escala temperada. A divisão da oitava em 12 semitons iguais implica em cada intervalo de meio tom ser multiplicado por um fator de aproximadamente 1,0595 em relação ao intervalo anterior.

Cada oitava é constituída por 12 semitons. A frequência da extremidade superior é o dobro da frequência da extremidade inferior, pois quando uma frequência é duplicada, a nota permanece a mesma.

Tal relação é importante para a afinidade dos instrumentos musicais e para a transposição e execução de músicas em diferentes tonalidades.

3 | METODOLOGIA

A habilidade de resolver problemas é essencial para o desenvolvimento pessoal e profissional. Neste projeto, a resolução de problemas pela criação de músicas utilizando a lógica matemática, comunicação efetiva e a plataforma Arduino. Envolve a capacidade de compreender e analisar a situação em questão, identificar as informações relevantes, avaliar hipóteses e chegar a uma solução lógica.

Objetivos:

- desenvolver habilidades de resolução de problemas utilizando a lógica matemática;
- aprender a identificar informações relevantes e descartar informações irrelevantes;
- ampliar a capacidade de comunicação efetiva para transmitir ideias e soluções de maneira clara e coerente;
- criação de músicas e efeitos sonoros;
- fomentar a criatividade, a inovação e a capacidade crítica diante de problemas

diversos.

Para isso, será necessário que os alunos dominem conceitos básicos de lógica matemática, como operações matemáticas, expressões booleanas, sequências lógicas e outras habilidades que permitam a programação da plataforma Arduino.

O projeto será desenvolvido em três fases. Na primeira fase, serão realizados estudos teóricos sobre lógica matemática e técnicas de resolução de problemas, por meio de livros, artigos e vídeos.

Nessa fase, os participantes deverão desenvolver uma lista de problemas que serão resolvidos ao longo do projeto. O professor, apresentará a Escala Cromática de Pitágoras

Na segunda fase, será necessário que os alunos se comuniquem entre si que possam organizar suas ideias, trocar experiências (vários alunos da sala estudam música ou possuem experiência musical, provavelmente) e avançar no processo de criação.

Na terceira fase, os participantes deverão selecionar um dos problemas apresentados na fase anterior para trabalhar em equipe na elaboração de uma solução utilizando as técnicas de lógica matemática e comunicação efetiva.

Primeira música: “parabéns para você”. Cada grupo deverá apresentar sua programação desenvolvida.

Os resultados esperados do desenvolvimento desse projeto são: o desenvolvimento de habilidades em resolução de problemas utilizando a lógica matemática e a comunicação efetiva e programação utilizando a plataforma Arduino, a compreensão das etapas necessárias para a elaboração de soluções coerentes e criativas e a utilização dessas habilidades para enfrentar problemas do cotidiano de maneira mais efetiva. Além disso, oferecer uma educação mais criativa e tecnológica aos alunos, permitindo que eles desenvolvam suas habilidades de forma integrada e prática.

DESENVOLVIMENTO:

Título do Projeto: Tocando “Parabéns pra Você” com Arduino e Escala Cromática de Pitágoras

Objetivo: Criar um dispositivo com Arduino que reproduza a melodia de “Parabéns pra Você” utilizando a escala cromática de Pitágoras.

Materiais necessários:

- Placa Arduino Uno
- Buzzer piezoelétrico
- Cabos de ligação

Passos do projeto:

Configuração do hardware:

- Conectar o buzzer piezoelétrico ao Arduino.
- Configuração do software:
- Abrir a IDE do Arduino no seu computador e crie um novo projeto.
- Definir as configurações de pinagem do buzzer no código.
- Importar a biblioteca necessária para controlar o buzzer.

Implementação do código:

- Escrever o código para reproduzir a melodia de “Parabéns pra Você” utilizando a escala cromática de Pitágoras.
- Mapear as notas da melodia para as frequências adequadas na escala de Pitágoras.
- Utilizar a função de controle do buzzer para reproduzir cada nota por um tempo específico.
- Implementar a sequência de notas correspondente à melodia completa da música.

Upload e teste:

- Conectar o Arduino ao computador e faça o upload do código para a placa.
- Verificar se o buzzer piezoelétrico está corretamente conectado.
- Executar o projeto e ouça a melodia de “Parabéns pra Você” sendo tocada pela escala cromática de Pitágoras.

Código Fonte:

```
#define NOTE_G4 392
#define NOTE_A4 440
#define NOTE_B4 494
#define NOTE_C5 523
#define NOTE_D5 587
#define NOTE_E5 659
#define NOTE_F5 698
#define NOTE_G5 784

int melody[] = {
  NOTE_G4, NOTE_G4, NOTE_A4, NOTE_G4, NOTE_C5, NOTE_B4,
  NOTE_G4, NOTE_G4, NOTE_A4, NOTE_G4, NOTE_D5, NOTE_C5,
  NOTE_G4, NOTE_G4, NOTE_G5, NOTE_E5, NOTE_C5, NOTE_B4, NOTE_A4,
  NOTE_F5, NOTE_F5, NOTE_E5, NOTE_C5, NOTE_D5, NOTE_C5
};
```

```

int noteDurations[] = {
    4, 4, 8, 8, 8, 2,
    4, 4, 8, 8, 8, 2,
    4, 4, 8, 8, 8, 8, 2,
    4, 4, 8, 8, 8, 2
};

void setup() {
}

void loop() {
    for (int i = 0; i < sizeof(melody) / sizeof(melody[0]); i++) {
        int noteDuration = 1000 / noteDurations[i];
        tone(8, melody[i], noteDuration);
        delay(noteDuration * 1.3);
        noTone(8);
        delay(50);
    }
}

```

4 | DISCUSSÃO

A busca por novos métodos de ensino da matemática e a aplicação interdisciplinar são de fato fundamentais no âmbito escolar. A matemática desempenha um papel central em várias áreas do conhecimento e sua compreensão é essencial para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, e seu ensino deve ir além da simples memorização de fórmulas e procedimentos.

A abordagem interdisciplinar permite que os estudantes façam conexões entre a matemática e outras disciplinas, tornando o aprendizado mais significativo. Ao relacionar a matemática com temas transversais, como conforto térmico, energia, agronegócio e impactos ambientais, e até mesmo canções musicais os alunos têm a oportunidade de ver a aplicação prática dos conceitos matemáticos em situações reais. Isso promove uma compreensão mais profunda e ampla da matemática, além de incentivar a resolução de problemas.

Além disso, a história da matemática desempenha um papel importante no ensino dessa disciplina. Ao introduzir problemas históricos, os alunos podem compreender como os conceitos matemáticos foram desenvolvidos ao longo do tempo e como a matemática é um campo em constante evolução. Isso contribui para uma visão mais abrangente da

matemática e estimula o pensamento crítico e criativo.

A tecnologia, como a plataforma Arduino, é uma ferramenta valiosa para o ensino da matemática. Ela proporciona recursos e possibilidades para a resolução de problemas, análise de dados e simulações, o que enriquece a experiência dos alunos e torna o aprendizado mais envolvente. O uso de calculadoras, aplicativos, softwares e programas computacionais facilita a visualização e a experimentação de conceitos matemáticos, possibilitando uma maior compreensão e aplicação prática.

No entanto, é importante ressaltar que não existe um caminho único no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Cada professor, e também as escolas, devem propor e explorar diferentes abordagens e metodologias, adaptando-as às necessidades e características dos alunos. O diálogo e a troca de experiências entre os professores são fundamentais para o aprimoramento da prática docente e para a busca por alternativas que tornem o ensino da matemática mais efetivo e significativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao enfatizar a resolução de problemas e a aplicação prática de projetos da matemática no dia a dia com o uso da tecnologia, os alunos desenvolvem habilidades de pensamento crítico, criatividade e raciocínio lógico.

As Diretrizes Curriculares de Matemática destacam a importância da história da matemática na elaboração de atividades, pois isso permite aos alunos compreender os conceitos matemáticos como parte de um campo do conhecimento em constante evolução. Além disso, o uso da tecnologia, como calculadoras, aplicativos, software e programas computacionais, amplia as possibilidades de resolução de problemas e enriquece o processo de ensino-aprendizagem.

A abordagem interdisciplinar da matemática é essencial, pois ela está presente em diversas áreas do conhecimento.

O uso da plataforma Arduino no ensino da matemática é uma forma interessante de promover a interdisciplinaridade e a aplicação prática dos conceitos matemáticos. Através de projetos envolvendo a escala cromática de Pitágoras, por exemplo, os alunos podem explorar a relação entre matemática e música, aplicando conceitos de frequência, intervalos e notas musicais.

O processo de ensino e aprendizagem da matemática requer uma abordagem diversificada e interdisciplinar, envolvendo a resolução de problemas, a contextualização dos conceitos matemáticos e a utilização de recursos tecnológicos. O professor desempenha um papel crucial como facilitador desse processo, buscando alternativas, desenvolvendo projetos e explorando diversas metodologias para proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem enriquecedora e significativa.

REFERÊNCIAS

Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 19 out. 2020.

CHAS, Dijalmary Matos Prates. Matemática e interdisciplinaridade: um estudo sobre os materiais didáticos. **Estação Científica (UNIFAP)**, Macapá, v. 6, n. 3, p. 97-109, set./dez. 2016.

DEMARTINI, Susana S.; LARA, Isabel C. M. **O ensino de matemática na realidade pandêmica: ferramentas tecnológicas utilizadas nos anos finais do ensino fundamental**, 2022. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3633/version/3846> . Acessado em: 04 de jul. 2023.

LIMA, D. A.; COSTA, J. C. B. **Construção de uma metodologia para ensinar e aprender matemática - um estudo de caso da segunda série do ensino médio**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/928-4.pdf>> . Acesso em: 21 out. 2020.

MOREIRA, Marília M.; SILVA, Amsranon G.; ALVES, Francione, C. **O Ensino de Matemática na Educação Contemporânea: o dever entre a teoria e a práxis**. Iguatu, CE : Quipá Editora, 2021.

NOÉ, Marcos. **Interdisciplinaridade no Ensino da Matemática**, 2021. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/interdisciplinaridade-no-ensino-matematica.htm> . Acessado em: 04 de jul. 2023.

CAMPO, D. M. **A resolução de problemas como uma interface interdisciplinar entre a matemática e o ensino de ciências**. 2015. 73p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

OLIVEIRA, Francisco G. , SILVEIRA, Ana L., MARTINS, Elcimar S. **O ensino de matemática através de projetos: tecendo experiências na educação de jovens e adultos**. Disponível em: http://editorarealize.com.br/editora/anais/join/2017/TRABALHO_EV081_MD1_SA75_ID1977_13092017075459.pdf . Acessado em: 13 de jun. de 2023.

PEGO, Rudnei N. , NUNES, Vanessa B. O ensino-aprendizagem de matemática por meio de projetos envolvendo profissões: um estudo de caso no ensino fundamental. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, ISSN: 2236-2150 - V. 04, N. 01, p. 52 - 51, Junho, 2014.

PEREIRA, Marcos. **Matemática e Música - De Pitágoras aos dias de hoje**. UNIRIO, Rio de Janeiro, RJ. 2013.

PIMENTEL, Ronaldo; SANTOS, F. M. Sobre a Efetividade da Matemática nas Ciências Naturais: Uma abordagem Pragmática Estruturalista. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 42, 2020.

SANTOS, Bruno H. M.; ARTUR, L. S.; OLIVEIRA, Elinelson G.; LEITE, Lidianne L.; PONTES, Edel A. S. Jogos Matemáticos como ferramenta educacional lúdica no processo de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v.4, p.246-254, 2022.

SANTOS, D. N.; SOARES, M. A. S. **Relação entre a matemática e outras áreas do conhecimento: análise de uma coleção de livros didáticos de matemática do ensino médio**. Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul, Caçapava do Sul, 2018.