

Tessituras matemáticas: experiências interdisciplinares entre matemática e música no CODAP/UFS

Mathematical tessituras: interdisciplinary experiences between mathematics and music at CODAP/UFS

DOI:10.34117/bjdv7n2-336

Recebimento dos originais: 18/01/2021

Aceitação para publicação: 18/02/2021

Silvânia da Silva Costa

Mestrado em Matemática pela Universidade Federal de Sergipe

Instituição de atuação atual: Universidade Federal de Sergipe/ CODAP

Endereço completo: Avenida Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe, 49100-000

E-mail: silvaniacosta@academico.ufs.br

Robson Andrade de Jesus

Mestrado em Matemática pela Universidade Federal de Sergipe

Instituição de atuação atual: Universidade Federal de Sergipe/CODAP

Endereço completo: Avenida Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe, 49100-000

E-mail: robsonmat@academico.ufs.br

RESUMO

O presente trabalho reflete e expõe experiências pedagógicas interdisciplinares realizadas entre as componentes curriculares Matemática e Música no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe. As ações são elencadas trazendo a proposta de aprendizagens por meio de projetos e atividades diferenciadas, realizadas de forma *on-line*, condição estabelecida pela pandemia vivenciada durante o ano letivo de 2020 em todo país. Além disso, destaca-se o desenvolvimento de competências múltiplas presentes na Base Nacional Comum Curricular dos bolsistas envolvidos a partir do projeto de Iniciação Científica Júnior “Com a mão na massa: utilizando materiais manipuláveis para aprender Matemática”, ligadas principalmente à conhecimento, pensamento crítico, repertório cultural, argumentação, empatia, cooperação e responsabilidade.

Palavras-chaves: Matemática e Música. Interdisciplinaridade, Projetos, Competências, Iniciação Científica Júnior.

ABSTRACT

The present work reflects and exposes interdisciplinary pedagogical experiences carried out between the curricular components Mathematics and Music at the Application Middle and High School of the Federal University of Sergipe. The actions are listed bringing the learning proposal through differentiated projects and activities, carried out online, a condition established by the pandemic experienced during the 2020 academic year worldwide. In addition, it stands out the development of multiple skills present in the National Common Curricular Base by the students who hold a scholarship and are involved in the Junior Scientific Initiation project “With hands on: using manipulable

materials to learn mathematics”, mainly related to knowledge, critical thinking, cultural repertoire, argumentation, empathy, cooperation and responsibility.

Key words: Mathematics and Music, Interdisciplinarity, Projects, Skills, Junior Scientific Initiation.

1 INTRODUÇÃO

Numa sociedade que vem passando por transformações cada vez mais lúpidas, é importante propiciar aos jovens uma educação que contemple múltiplos aspectos e desenvolva diferentes competências. A BNCC traz pressupostos pedagógicos que evidenciam uma formação integral do aluno.

Nesse sentido, destacam-se as dez competências gerais da Educação Básica que devem ser trabalhadas “*articulando-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores*” (BRASIL, 2017, p.8-10). Tais competências são apresentadas no quadro 1, abaixo. Porvir (2018) produziu um infográfico, a partir da leitura crítica de Anna Penido, diretora do Inspirare e integrante do Movimento pela Base.

Quadro 1 – Forma esquemática das Competências Gerais da BNCC

Competências Gerais da BNCC	
Competência 1	Conhecimento
Competência 2	Pensamento científico, crítico e criativo
Competência 3	Repertório cultural
Competência 4	Comunicação
Competência 5	Cultura digital
Competência 6	Trabalho e projeto de vida
Competência 7	Argumentação
Competência 8	Autoconhecimento e autocuidado
Competência 9	Empatia e cooperação
Competência 10	Responsabilidade e cidadania

Fonte: Quadro desenvolvido a partir do infográfico elaborado por Anna Penido, diretora do Inspirare e integrante do movimento pela Base¹

Dessa forma, encaminha-se para um ensino mais holístico onde o aluno tenha protagonismo e possa experimentar e vivenciar situações diversas nas quais ele construa conhecimento e valorize amplos aspectos, valorizando não apenas o aprender a fazer e o aprender a conhecer, mas também o aprender a ser e aprender a conviver. Somente assim, o educando será um cidadão preparado e eticamente responsável. Essa diversidade de

¹ Disponível em: <https://porvir.org/entenda-10-competencias-gerais-orientam-base-nacional-comum-curricular/>. Acesso em: 20 jun. 2020.

vivências e experimentações amplia a visão de mundo, a autonomia, responsabilidade, criticidade e incita a formação cidadã e científica de discentes (FREIRE, 1997).

Preocupados numa formação mais completa do indivíduo e, portanto, mais coerente com as novas demandas que advêm da atualidade, é necessário incluir estratégias de aprendizagem mais efetivas e amplas, que conecte o aprendiz ao mundo onde vive e perpassa competências diversas, entre elas as socioemocionais. Essa nova visão não deixa de lado demais competências, mas, busca-se amplamente que todas sejam desenvolvidas de forma conjunta, corroborando para uma “educação plena e que considere o ser humano em sua integralidade” (HERNANDES, BARRETO, 2018).

O vínculo da escola com os discentes deve dar-se, então, de forma que comporte a flexibilidade, interações e dinamismo, tão necessários para compreender e lidar com o mundo atual. Assim, de forma atuante e consciente, acredita-se que a realidade da sala de aula pode ir além de experiências que já não condizem mais com as demandas contemporâneas, e passe a considerar cada vez mais a complexidade da sociedade e dos indivíduos envolvidos nesse processo de ensino-aprendizagem.

O Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe (CODAP/UFS), assim como os demais 16 Colégios de Aplicação vinculados às Universidades Federais, possuem a inovação pedagógica como cerne e têm como atribuição ser uma escola de referência, não apenas ao que tange seus resultados, mas a seus processos de ensino-aprendizagem realizados por servidores habilitados e capacitados para realizar a finalidade do colégio: “desenvolver de forma indissociável, atividades de ensino, pesquisa e extensão com foco nas inovações pedagógicas e na formação docente” (BRASIL, 2013). É nesse sentido que se delineiam as ações aqui apresentadas.

As vivências, experimentações e inovações pedagógicas incitam mudança de postura, de perspectiva educacional. Em um ambiente que fervilha essas ações, o movimento, a reflexão-pesquisa-prática ocorrem a todo momento. (JARSKE, 2019, p.15)

Nesse contexto, buscando-se a formação integral do estudante, propõem-se atividades de cunho interdisciplinar. Objetiva-se no presente trabalho a reflexão e o compartilhamento de experiências ligadas às disciplinas Matemática e Música, por meio de ações realizadas com os sextos anos do Ensino Fundamental e também ligadas a projeto de Ensino e Pesquisa, implementado junto a alunos dos primeiros anos do Ensino Médio.

2 A PROPOSTA DE APRENDIZAGENS POR MEIO DE PROJETOS E A INTERDISCIPLINARIDADE

Segundo (LEITE, 1996), a discussão acerca da Pedagogia de Projetos não é nova, surgindo com John Dewey (1859-1952), tendo também sido abordada por outros autores que a denominavam “Pedagogia Ativa”. Dewey era um filósofo norte-americano que defendia a democracia e a liberdade de pensamento, vendo-as como fundamental para a maturação intelectual e emocional das crianças. Sua concepção de educação defendia que as experiências escolares pudessem propiciar aos estudantes desenvolver a capacidade de solucionar problemas, assim estando mais preparados para os desafios da vida.

Propor atividades curriculares por meio de projetos requer do professor uma vontade intrínseca de mudança, de inovação dos processos de ensino-aprendizagem. Busca-se, assim, propiciar ao estudante uma construção de saberes que não se limitam a determinado paradigma ou componente, mas pelas vivências a serem realizadas numa pluralidade de conhecimentos. Dessa forma, rompe-se com a ideia de um aluno passivo, que apenas observa as explanações do professor e limita-se a repetir o que foi abordado pelo docente.

Ao participar de um projeto, o aluno está envolvido em uma experiência educativa em que o processo de construção de conhecimento está integrado às práticas vividas. Esse aluno deixa de ser, nessa perspectiva, apenas um “aprendiz do conteúdo de uma área de conhecimento qualquer. É um ser humano que está desenvolvendo uma atividade complexa e que nesse processo está se apropriando, ao mesmo tempo, de um determinado objeto de conhecimento cultural e se formando como sujeito cultural”. (LEITE, 1996, p. 2)

Nesse sentido, quando se pensa em projetos, reflete-se sobre a complexidade do mundo atual e as problemáticas da vida social e na importância que as experiências escolares possuem. Dessa maneira, as relações entre diferentes saberes e componentes do ensino podem ocorrer em níveis distintos de organização, extrapolando o viés disciplinar e integrando conhecimentos de diferentes áreas, contribuindo assim para uma nova abordagem de relação entre escola e mundo.

A interdisciplinaridade advém de uma necessidade de se conhecer uma realidade ou situação, não sendo possível apenas pelas abordagens e práticas de um componente disciplinar único. Aspectos múltiplos se complementam e se inter-relacionam de forma a contribuir positivamente para a exploração de determinada situação-problema, num aspecto de “cumplicidade” frente a um desafio comum, numa “convergência de olhares”, conforme Fazenda (2000).

Matemática, disciplina que exige raciocínio lógico dedutivo, está engajada nas mais variadas áreas do conhecimento. A interdisciplinaridade envolvendo tal componente curricular fica mais evidente no Colégio de aplicação da UFS por conta da execução de Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Entre os anos de 2017 e 2019, o CODAP/UFS teve um total de 53 projetos, segundo relatórios da Gestão, perfazendo uma gama de ações sendo realizadas, ano após ano, tornando-o referência no trabalho interdisciplinar com seus alunos. A Matemática fez parte de aproximadamente 42% de tais projetos, todos eles listados no quadro 2, abaixo.

Quadro 2 – Projetos interdisciplinares realizados no CODAP/UFS entre 2017 e 2019 com a participação da disciplina Matemática

Nome do Projeto	Disciplinas participantes	Ano de execução
Educação para a conscientização: interagindo com as famílias dos discentes do Colégio de Aplicação e com a comunidade da UFS	Todas as disciplinas	2017, 2018, 2019
<u>Divulgação científica através e Webtiras digitais</u>	Física, Química, Matemática e Biologia	2017
<u>CODAP: O Colégio que estamos construindo</u>	Português, Biologia, Matemática, Geografia, Educação Física e Espanhol	2017
Feira de Francofonia	Todas as disciplinas	2017, 2019
<u>Uma análise da Matemática presente no artesanato sergipano sob uma perspectiva da Etnomatemática</u>	Matemática e Artes	2017
<u>Curso – Materiais manipuláveis e o ensino de matemática e ciências</u>	Matemática, Ciências e Biologia	2017
<u>Curso Despertar</u>	Psicologia, Matemática, Português, Biologia e Orientação Educacional	2017
Festival Cultural	Todas as disciplinas	2017, 2018
Alice e os Enigmas	Matemática, Espanhol e Português	2018
Determinação do IMC	Matemática, Física e Educação Física	2018
Copa do Mundo	Inglês, Matemática, Biologia, Português, Espanhol, Francês e Educação Física	2018
<u>Revitalização do espaço do Grêmio Estudantil e criação de área de convivência no CODAP</u>	Todas as disciplinas	2018
Dia do Terror	Todas as disciplinas	2018, 2019
Ilustrando contos populares com o tangram	Português, Matemática e Artes	2019
Construção da tabela periódica com cubos	Química, Matemática e Física	2019
As formas da natureza	Biologia e Matemática	2019
Projeto Parque de Arte e Ciência	Todas as disciplinas	2019
MARTEMÁTICA: Um estudo da obra de Escher	Matemática e Francês	2019

Planejamento inicial do Relógio Solar	Física, História, Matemática e Geografia	2019
Oficina de mosaico de Rosa dos Ventos	Geografia, Matemática e Artes	2019
<u>Revitalização do espaço do Grêmio Estudantil e criação de área de convivência no CODAP</u>	Todas as disciplinas	2019
Festejos juninos	Todas as disciplinas	2019

Fonte: relatórios da gestão CODAP/UFS

É possível perceber que a disciplina Matemática participa de forma muito engajada nas ações interdisciplinares propostas pelo Colégio de Aplicação da UFS, proporcionando aos seus discentes uma visão mais holística e conectada a diversos campos do saber.

3 METODOLOGIA

O estudo das experiências interdisciplinares vivenciadas com discentes do Colégio de Aplicação da UFS, de forma on-line, será de natureza qualitativa e descritiva, explanando diferentes ações que permeiam momentos e práticas pedagógicas.

Levando em consideração o contexto em que as atividades se delinearão e diante da inserção no ambiente estudado e coleta de dados empíricos do objeto de estudo, tem-se, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012) uma pesquisa de campo desenvolvida por meio da observação das atividades realizadas.

Além disso, a fim de mensurar como os discentes/bolsitas participantes do Projeto de Iniciação Científica Júnior “*Com a mão na massa: utilizando materiais manipuláveis para aprender Matemática*” enxergavam o desenvolvimento das competências gerais, elencadas pela BNCC, em seus trabalhos junto ao projeto, foi proposto um questionário on-line no qual eles puderam expressar quais competências gerais estavam desenvolvendo e quais teriam potencialidade de serem desenvolvidas nas próximas etapas do projeto.

4 ATIVIDADES PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES: A MATEMÁTICA E A MÚSICA NO MESMO TOM

O Colégio de Aplicação da UFS, em meio à pandemia do coronavírus, realizava semanalmente atendimento remoto aos alunos, com o intuito de tirar dúvidas e interagir com os discentes, mantendo o vínculo entre escola e estudantes. Assim, de forma on-line, realizaram-se diversas interações e processos de ensino-aprendizagem.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. Dessa forma, mesmo diante de diversos desafios encontrados no cenário na pandemia do Covid-19, atividades foram realizadas no sentido de integração da escola com os discentes e na perspectiva de propiciar momentos pedagógicos relativos ao ano letivo 2020. Atentou-se, contudo, para as novas condições que se delinearam.

No mês de junho de 2020 foram realizadas ações² de matemática com discentes, de forma online, vinculadas aos projetos “*Oficinas Matemáticas*” e “*Clube de Origami*”, já existentes no Colégio de Aplicação da UFS. Em ocasião, uma das ações foi a confecção de “balões de São João” em comemoração aos festejos juninos, associando-o a conceitos geométricos.

Os estudantes tiveram a oportunidade de explorar conceitos geométricos na construção do octaedro, sólido geométrico composto por oito faces, nos dois projetos citados acima, a partir da construção de triângulos com moldes, recortes e colagem de triângulos. Outra técnica utilizada para construção desse sólido foi a do Origami, arte japonesa de dobrar papel sem cortes e nem colas.

De forma dinâmica, vários conceitos foram abordados, tais como: elementos e classificação de triângulos, formas geométricas planas e espaciais, planificação, altura, segmentos de reta e ponto. Nessa oportunidade, junto à professora³ de música do CODAP/UFS, houve apresentação de músicas próprias da cultura junina. As atuações das disciplinas Matemática e Música no ano letivo de 2020, de forma conjunta, começavam a acontecer.

Ainda no mês de junho os sextos anos trabalharam a música “*Dezessete e setecentos*”, de Luiz Gonzaga e Miguel Lima. Tal música retrata uma situação em torno de uma operação matemática, tema desenvolvido nas turmas em questão. Na música *Dezessete e setecentos*, duas pessoas divergiam acerca do valor resultante da operação “ $20.000 - 3.300$ ”, havendo discordância entre dezesseis e setecentos e dezessete e setecentos, conforme é possível observar nas estrofes abaixo.

² Tais ações foram desenvolvidas pelos professores Silvânia da Silva Costa e Robson Andrade de Jesus, autores do presente artigo, bem como pela professora Érica de Oliveira Jarske, também docente do Colégio de Aplicação – UFS.

³ A professora de música do CODAP/UFS é Thais Fernanda Vicente Rabelo Maciel, participante das ações relatadas neste artigo.

*Eu lhe dei vinte mil réis
Pra pagar três e trezentos
Você tem que me voltar
Dezesseis e setecentos
Dezessete e setecentos
Dezesseis e setecentos*

Inicialmente, foram trazidos à tona diversos elementos da cultura nordestina, geralmente encontrados nos festejos juninos, por exemplo, comidas típicas, decoração, brincadeiras, fogueira, quadrilhas, entre outros. Fez-se então uma abordagem musical apresentando os ritmos mais presentes, entre os quais: forró pé de serra, xote e xaxado.

Houve, em seguida, a interação dos alunos com a letra e melodia da música *Dezessete e setecentos*. A partir de então foi aberta uma discussão onde os discentes externavam o que compreenderam de toda a situação descrita e qual resultado estava correto, apontando os possíveis equívocos realizados pelos personagens da canção. Assim, a operação correta foi realizada, desvendando o impasse trazido pela música interpretada por Luiz Gonzaga. Finalizando, discorreu-se sobre os instrumentos musicais presentes em tais ritmos juninos.

Além disso, outras possibilidades começaram a imergir no projeto de ensino e pesquisa intitulado “Com a mão na massa: utilizando materiais manipuláveis para aprender Matemática” também desenvolvido⁴ no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe (CODAP/UFS), em modalidade de Iniciação Científica Júnior. Dessa forma, foram delineadas ações a serem desenvolvidas em diferentes séries, se pensando na interdisciplinaridade e abordando diversos conteúdos, conceitos e habilidades.

Participam deste projeto dois bolsistas PIBIC Júnior, ambos do 1º ano do Ensino Médio, contando com o apoio da Fapitec/CNPq/SE. Destaca-se que no Colégio de Aplicação da UFS diversos alunos participam de projetos de Iniciação Científica Júnior, estimulando-se, assim, uma formação ampla e diversificada, instigando o desenvolvimento crítico e o estímulo à curiosidade e ao fazer científico.

No CODAP/UFS, os alunos são incentivados a desenvolver atividades diretamente na condição de jovens pesquisadores. Assim, o processo de ensino- aprendizagem instiga a curiosidade dos alunos e une assuntos que nos livros didáticos parecem não ter conexão. De forma mais específica, pode-se dizer que, além de uma renovação no modo de ensinar, a construção do conhecimento através da prática de pesquisa é uma atividade que aproxima o aluno da realidade que o cerca. (JARSKE, 2019, p.84)

⁴ O Projeto em questão é desenvolvido pelos docentes Robson Andrade de Jesus e Silvana da Silva Costa, docentes do CODAP/UFS e autores do presente artigo.

Em relação aos objetivos deste projeto tem-se a confecção de materiais didáticos para uso em atividades diversas com discentes da Educação Básica. Tal confecção é realizada de forma colaborativa e criativa, buscando-se a interrelação entre conhecimentos diversos e criando-se uma ponte entre esse conhecimento e o aluno/comunidade.

Acerca dos benefícios da utilização de materiais manipuláveis no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, corrobora-se com SARMENTO (2012).

A utilização dos materiais manipulativos oferece uma série de vantagens para a aprendizagem das crianças entre outras, podemos destacar: a) Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico; b) Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacente em cada material; d) É motivador, pois dar um sentido para o ensino da matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) Facilita a internalização das relações percebidas. (SARMENTO, 2012, p.4)

Mais especificadamente em relação às tendências metodológicas e ao uso de recursos diferenciados, pontos chave de dos projetos citados, acredita-se na potencialidade da utilização de materiais manipuláveis, em especial para a compreensão de diversos conceitos matemáticos. Busca-se, portanto, a transformação de atividades escolares em verdadeiros laboratórios vivos na qual os discentes desenvolverão habilidades cognitivas e socioemocionais.

Salienta-se também que a execução do projeto supracitado favorece a colaboração dos alunos/bolsistas em relação aos seus colegas que apresentam maiores dificuldades na aprendizagem de Matemática. Evidencia-se, portanto, que o protagonismo do aluno é ponto chave na execução do projeto, num sentido amplo onde estes ocupam papel central e estabelecem trocas uns com os outros, conseguindo assim aprender com as interações promovidas com os colegas, professores e materiais didáticos, por meio da vivência desses inúmeros contatos.

Ainda quanto a essas interações múltiplas, percebe-se a valorização de atitudes relacionadas à empatia, compartilhamento de conhecimentos e contribuição com o outro, explorando de forma conjunta com aspectos cognitivos um significado social desse conhecimento, fortalecendo a formação de um aluno autônomo, crítico e compreensivo às dificuldades dos demais.

4.1 MATEMÁTICA, MÚSICA E PITÁGORAS

A educação disciplinar, comumente vista no ambiente escolar, na qual se compartimentalizam os saberes em disciplinas, favorece uma visão fragmentada do conhecimento. Apesar de sua importância quanto à funcionalidade didática, as relações entre todos os elementos envolvidos devem ser levadas em consideração. E no sentido de tornar as experiências pedagógicas mais ricas, busca-se reaproximar as disciplinas Música e Matemática, que, apesar de tomarem rumos aparentemente distintos, há diversos pontos de conexão que podem ser explorados.

Gradualmente com as especializações das áreas do conhecimento em disciplinas, a Música foi se distanciando da Matemática até o ponto de muita gente achar no mínimo exótica essa aproximação. Howard Gardner, com seu trabalho sobre as inteligências múltiplas, aproximou de novo esses dois conceitos, embora com ressalva de que a inteligência matemática não implica necessariamente o desenvolvimento da inteligência musical ou vice-versa. (GRANJA CAMPOS, 2006, p.98)

A Matemática é uma ciência que estuda padrões. Isso também acontece com a Música quando se busca regularidades, ritmo, harmonia e compasso em suas construções. A própria notação musical tem uma estrutura lógico matemática. Além disso, ambas utilizam linguagens e símbolos próprios e universais, conforme observadas e estudadas durante a pesquisa realizada no Projeto “*Com a mão na massa: utilizando materiais manipuláveis para aprender Matemática*”.

Ao se elencar temas de pesquisa nos estudos do Projeto de pesquisa citado, surge o Teorema de Pitágoras, pertinente pela sua importância histórica, pela diversidade de aplicações e por ser bastante contributivo no entendimento de diversos outros conceitos matemáticos.

Nesse sentido, discorre-se acerca do que é um teorema, lógica matemática e conectivos lógicos, aguçando sempre um olhar crítico sobre o fazer científico. A partir de então, a demonstração do Teorema foi pesquisada pelos discentes, e usando-se conceitos previamente conhecidos por eles, trabalhou-se a argumentação, repertório e pensamento crítico.

Além disso, os bolsistas procuraram materiais que tornassem aquele aprendizado mais claro e conectado à geometria, trazendo para as discussões materiais manipuláveis que configurassem um aspecto novo para tal conhecimento. A partir daí, o olhar da pesquisa se voltou para outras contribuições da escola pitagórica, em particular, para a

música, buscando-se outras possibilidades didáticas e outros conteúdos que pudessem ser trabalhados com alunos do Ensino Fundamental.

Destacam-se, dessa forma, as possibilidades que se configuraram para uma abordagem em que as inter-relações fossem evidenciadas, em uma práxis mais ampla, em detrimento de situações não integradas.

Procura-se reconhecer a Matemática como uma ciência que aos poucos foi desenvolvida pelos mais diferentes povos, partindo muitas vezes da necessidade e curiosidade humana em retratar ou compreender o mundo. (COSTA, 2015, p.26)

Configura-se, assim, a utilização da tendência metodológica História da Matemática, trazendo mais potencialidades para tais abordagens.

A História da Matemática tem como finalidade apresentar a matemática situada temporal e espacialmente, associada com suas motivações e precedentes históricos, ou seja, num contexto histórico-social. Esta metodologia pode configurar-se também como meio para entendermos nossa herança cultural através das relações da matemática com as outras ciências. (COSTA, 2015, p.27)

Dessa forma, a inclusão da História da Matemática, enquanto nova perspectiva metodológica, pretende mostrar que o processo de evolução e descobrimento matemático é algo inerente às diversas sociedades e ainda está em desenvolvimento. Além disso, relaciona-se de forma contextualizada com outras áreas e dá sentido a diversos conteúdos e conceitos.

As pesquisas levaram os envolvidos às experiências musicais de Pitágoras que resultaram na criação da escala musical, construída tendo por base raciocínios matemáticos. A partir de então, buscou-se compreender como Pitágoras procedeu, quais noções matemáticas foram aplicadas e como se pode utilizar tais conhecimentos para, a partir de materiais didáticos, propor atividades para alunos do Ensino Fundamental.

4.1.1 O monocórdio

O monocórdio, como o próprio nome já diz, é um instrumento de uma só corda. Ele foi utilizado por Pitágoras para uma série de experimentos que resultaram na criação da primeira escala musical, no século VI a.C. Foi com base nesses experimentos que Pitágoras percebeu relações matemáticas nos sons.

Em tais experimentos, tocava-se a corda do monocórdio, que vibrava e emitia um determinado som. Observando tais sons, Pitágoras dividiu a corda nas proporções 1 para

2 (1:2), 2 para 3 (2:3) e 3 para 4 (3:4), percebendo que eram sons diferentes, mas que combinavam entre si. Procedendo desta forma e construindo novos intervalos, chegou a que hoje é conhecida como escala pitagórica, que posteriormente foi atribuída a nomenclatura *dó, ré, mi, fá, sol, lá, si*.

Percebe-se, diante desses experimentos, que uma sequência num padrão muito bem definido de intervalos é formada, assim como as sequências numéricas. Ainda se pode observar a íntima relação das notas musicais com as frações de modo a definir uma relação entre as notas musicais e a fração correspondente utilizada no experimento pitagórico, conforme consta no quadro 3, abaixo.

Quadro 3 - Frações e respectivas notas musicais

Fração	Nota musical
1 inteiro	Dó
$\frac{1}{2}$	Dó (1 oitava a cima)
$\frac{8}{9}$	Ré
$\frac{4}{5}$	Mi
$\frac{3}{4}$	Fá
$\frac{2}{3}$	Sol
$\frac{3}{5}$	Lá
$\frac{8}{15}$	Si

Fonte: (HERNANDES; BARRETO, 2018)

Deste modo, decidiu-se abordar o conteúdo Frações e desenvolver uma oficina para alunos do 6º ano, utilizando-se como material manipulável um monocórdio. A partir de então, houve pesquisas acerca da confecção do instrumento musical em questão e como proceder na atividade a ser realizada com demais discentes.

Os bolsistas participaram ativamente de todo o processo, propondo e fazendo inferências. Além do monocórdio, optou-se por utilizar retângulos para representar frações e um molde onde foram marcadas frações que corresponderiam a notas musicais, auxiliando no manuseamento do monocórdio no momento da oficina.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ações realizadas oportunizaram momentos ímpares na formação de diversos discentes. Os discentes dos sextos anos puderam aprender, interdisciplinarmente, sobre

operações com números naturais, elementos geométricos, ritmos e instrumentos musicais, tendo como tema central os festejos juninos, valorizando manifestações artísticas e culturais próprias de sua região, contribuindo, assim, para uma apropriação de saberes interdisciplinares numa abordagem dinâmica e criativa.

Já os bolsistas PIBIC Jr, puderam trocar conhecimentos, pesquisando, estabelecendo relações e desenvolvendo diversas competências elencadas na BNCC. Em pesquisa realizada junto a estes, de forma *on-line*, via questionário, obteve-se que ambos consideram que ao longo de todo o projeto diversas dimensões puderam ser exercitadas resultando num aperfeiçoamento muito positivo de competências ligadas principalmente à conhecimento, pensamento crítico, comunicação, cultura digital, argumentação, empatia, cooperação e responsabilidade.

Tais respostas dadas quando perguntados sobre competências desenvolvidas ao longo do projeto de Iniciação Científica Júnior “*Com a mão na massa: utilizando materiais manipuláveis para aprender Matemática*” são apresentadas no quadro 4, abaixo.

Quadro 4 – Competências gerais da BNCC e o desenvolvimento de projeto de PIBIC Jr

-	Competências já desenvolvidas/ em desenvolvimento durante o projeto		Competências com grande possibilidade de desenvolvimento durante o projeto	
	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 1	Aluno 2
Competências				
Conhecimento	x	x	x	x
Pensamento científico, crítico e criativo		x	x	x
Repertório cultural			x	x
Comunicação		x	x	x
Cultura digital	x		x	x
Trabalho e projeto de vida				x
Argumentação	x	x	x	x
Autoconhecimento e autocuidado	x			x
Empatia e cooperação		x	x	x
Responsabilidade e cidadania		x	x	x

Fonte: Elaboração própria dos autores baseada nos registros da pesquisa

Ainda acerca da abordagem interdisciplinar evidenciada nas ações em que Matemática e Música interagiram, relata-se uma potencialização do fazer pedagógico, tornando o aprendizado e a prática pedagógica mais dinâmica e contextualizada, gerando

conhecimento além do viés disciplinar e trilhando um caminho marcado por situações de aprendizagem significativas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tarefa de desenvolver competências múltiplas, tornando a formação do educando mais holística é desafiadora e complexa. Isto requer atividades de construção do conhecimento em que os discentes sejam protagonistas, além de fomentar o desenvolvimento por meio de possibilidades de atuação destes de maneira ampla e significativa.

O papel da escola, neste sentido, é ser um espaço sociocultural de produção do conhecimento, proporcionando atividades motivadoras e dinâmicas, ressignificando saberes e corroborando para o desenvolvimento de competências indispensáveis ao jovem na atualidade. Buscou-se, assim, unir a Matemática e a Música de modo que o aprendizado pudesse ter um viés mais significativo e proporcionasse aos jovens, centro do processo educativo, uma interrelação entre diversos saberes, por meio da interdisciplinaridade.

A proposta e o desenvolvimento destas ações tiveram o intuito de estreitar a relação entre essas duas disciplinas, reaproximando-as e trazendo para o estudante uma visão mais ampla em relação aos temas abordados.

Mediante às experiências vivenciadas com os estudantes do Colégio de Aplicação da UFS, em meio às variadas ações aplicadas, evidencia-se a adoção de práticas educativas, de caráter dialógicos e interdisciplinares sendo capazes de promover a participação dos alunos, tomando-os como protagonistas. Mesmo diante de situações novas e desafiadoras para todos, pode-se, on-line, interagir de forma produtiva e didática, sendo uma das maiores conquistas deste trabalho.

Por fim, vê-se o quanto é possível e gratificante atuar interdisciplinarmente, em especial trazendo a Matemática e a Música a conversar sobre conceitos diversos. A disciplinaridade tão enraizada em nossa cultura escolar torna-se, por muitas vezes, despercebido o que as diversas disciplinas têm em comum. Os pensamentos musical e matemático semelham-se na busca por padrões e regularidades, sendo esta no ritmo, harmonia e compasso (no caso da música), seja nas regularidades numéricas, geométricas, analíticas, entre outras (na Matemática).

Portanto, o direcionamento diferenciado nas práticas pedagógicas, possibilita aos docentes enxergar mais conexões com outras disciplinas e, assim, modificar o fazer

pedagógico, tornando o processo de ensino-aprendizagem muito mais significativo para os discentes.

AGRADECIMENTOS

À FAPITEC/SE, pelo apoio financeiro aos discentes pesquisadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Portaria nº 959, de 27 de setembro de 2013. Estabelece as diretrizes e normas gerais para o funcionamento dos Colégios de Aplicação vinculados às Universidades Federais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 set. 2013.

COSTA, Silvânia da Silva. **A evolução da contagem e a abordagem de História da Matemática na Educação Básica**. Feira de Ciência & Cultura, v. 2, p. 10-59, 2015.

FAZENDA, I. C. A. **Integração como proposta de uma nova ordem na educação**. In: FAZENDA, I. C. A. Linguagens, espaços e tempos. Rio de Janeiro: Agir, 2000.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2.ed. Campinas/SP, Ed. Autores Associados, 2012. (Coleção Formação de Professores)

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GRANJA, Carlos Eduardo de Souza Campos. **Musicalizando a escola: música, conhecimento e educação**. São Paulo: Escrituras, 2006.

HERNANDES, Roberta; BARRETO, Ricardo Gonçalves. **Da escola para o mundo, 6º e 7º anos: ensino fundamental, anos finais**. 1. Ed. São Paulo: Ática, 2018.

JARSKÉ, André Oliveira Silva (et. al.). **Singularidades do Colégio de Aplicação – UFS: vivências, experimentações, inovações pedagógicas e iniciação científica**. São Cristóvão: Editora UFS, 2019.

LEITE, Lúcia Helena Alvarez. **Pedagogia de projetos: intervenção no presente**. Revista Presença Pedagógica. v.2, nº 8, mar./abr, 1996.

LORENZATO, Sérgio (org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

NACARATO, Adair M. (2005). Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo. Ano 9, nº 9-10, p. 1-6. Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

OLIVEIRA, Ethel Silva de; GONZAGA, Amarildo Menezes. **Pedagogia de Projetos: uma alternativa didática ao Ensino de Ciências**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - VIII ENPEC e I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias - I CIEC, 2011, Campinas - São Paulo. Florianópolis: Abrapec, 2011.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho (s.d). **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática.** SILVA, A.; MARTINS, S. (2000, Out). Falar de matemática hoje é Millenium – Revista do ISPV: n. 20.