

Parodidática: os caminhos metodológicos na construção do trabalho de pesquisa

Parodidatics: the methodological procedures in the construction of research work

DOI:10.34117/bjdv8n6-218

Recebimento dos originais: 21/04/2022

Aceitação para publicação: 31/05/2022

Zândor Marques Chagas

Mestrando em educação e ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do estado do Amazonas (UEA)

Endereço: R. Bloco Um e Três, 4-40, Platô do Piquiá, Boca do Acre - AM,

CEP:69850-000

E-mail: zmc.mca20@uea.edu.br

RESUMO

Este artigo é sobre os procedimentos metodológicos no contexto da construção do trabalho de uma pesquisa para dissertação. O método utilizado foi o HCD – Human Centered Design, ou design centrado no ser humano, subsidiado pela pesquisa documental, além de entrevista semiestruturada, levantamento bibliográfico e documental. A pesquisa de campo será com a implementação de um protótipo de método que está em desenvolvimento chamado Parodidática que é o ensino através de paródias criadas por alunos em aprendizagem baseada em projetos.

Palavras-chave: pesquisa, procedimentos metodológicos, design-thinking, hcd – design centrado no ser humano.

ABSTRACT

This article is about the methodological procedures in the context of the construction of th of a dissertation research. The method used was the HCD - Human Centered Design, subsidized by documentary research, in addition to semi-structured interviews, bibliographic and documentary survey. The field research will be with the implementation of a prototype method that is under development named Parodidatics, teaching with parodies created by students in project-based learning.

Keywords: research, methodological procedures, construction, design-thinking, hcd – human centered design.

1 INTRODUÇÃO

Vivemos na era da Comunicação, o mundo é muito mais complexo do que era há alguns anos, o que é corroborado por estudos como o de Gardner e suas múltiplas inteligências, com a internet à mão, nos seus celulares conectados, todos os alunos tem mais abundância de informação os reis de grandes países do Séc. XIX. Neste contexto, o

professor tem um desafio ainda maior, o de prender a atenção dos alunos num mundo de alta concorrência com as redes sociais, aplicativos de mensagem entre outros. Vivemos uma pandemia mundial que não se via desde a Gripe Espanhola que surgiu em 1918 e vê-se uma luta pela vacina e por tratamentos para o SARS-CoV-2, que é o nome oficial dado ao novo coronavírus, que significa "severe acute respiratory syndrome coronavirus 2" (síndrome respiratória aguda grave de coronavírus 2), que causa a doença COVID-19, a qual incentiva o isolamento social, que acelerou mudanças na área da biociência, da ciência da informação e da educação. Neste contexto, com o ensino remoto, este desafio é ainda maior porque se enfrenta a distração da TV, de outras pessoas e até mesmo do sono.

Neste contexto, se torna ainda mais importante a utilização de recursos mais modernos e atualizados, para evitar fazendo um levantamento em artigos, sobre a utilização de paródias musicais no processo de ensino e aprendizagem, chegamos ao resultado de que este método tem boa eficácia. Por isso pensamos em sistematizar este processo, utilizando como base elementos da Educação Steam, que é o acrônimo de Ciência (*Science*), tecnologia (*technology*), engenharia (*engineering*), arte (*art*) e Matemática (*Mathematic*). Unindo tudo numa abordagem interdisciplinar que vem, não para substituir a aula expositiva ou o , mas para ser uma ferramenta complementar no trabalho do professor, seguindo o que ensina, William Gassler, as pessoas aprendem mais quando fazem e quando ensinam aos outros, retomaremos este assunto no referencial teórico.

A música pode ser um agente aglutinador entre alunos e professor, para que juntos, possam compartilhar conhecimento de modo lúdico, divertido e que torne um prazer a busca da qualificação e da cultura proporcionadas pela educação.

2 CAMINHOS METODOLÓGICOS: CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA

A pesquisa sobre que será abordada na dissertação intitulada de "PARODIDÁTICA: UM MÉTODO DE USO DE MÚSICA E REFERÊNCIAS CULTURAIS COM ENSINO STEAM"

2.1 OBJETIVO GERAL

Sistematizar e avaliar a aceitação de um método de prática pedagógica com o uso de paródias músicas, no processo de ensino, mediado por STEAM, com um pilar na formação de professores.

2.2 QUESTÕES NORTEADORAS

Qual o conhecimento atual dos alunos de licenciatura e futuros professores sobre o uso de música e a educação STEAM?

Os alunos de licenciatura têm a visão multidisciplinar para incluir a arte no ensino de biologia?

A música pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem?

Quais as dificuldades que o professor enfrenta ao utilizar a música e a abordagem STEAM em sua prática?

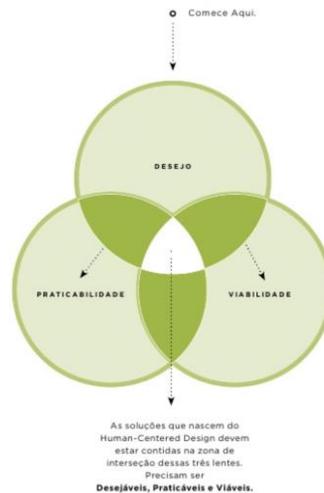
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o Estado da Arte do uso de música como instrumento de ensino;
- Apresentar um professor como referência para o ensino com o uso de paródias;
- Organizar um método concreto que possa ser repassado de modo fácil e padronizado;
- Avaliar a aceitação de alunos de licenciatura do uso de música no processo de ensino/ aprendizagem.

A pesquisa será feita tendo em vista os conceitos de *design-thinking*, que é uma das possíveis ferramentas a serem utilizadas na abordagem *STEAM* (Gamboa, 2020). Design Thinking é uma abordagem humanista de inovação e criatividade, tendo como base o trabalho colaborativo e que parte de uma perspectiva multidisciplinar embasada em princípios de engenharia, design, artes, ciências sociais e descobertas do mundo corporativo (PLATTER, MEINEL e LEIFER, 2011). No contexto do design, quando existe a ideia de inovar na base da pirâmide social, que é o que pretendemos fazer, levando o ensino com paródias musicais que, atualmente, é mais restrito à cursinhos de alto custo, para que os professores formados na UEA possam levar este método, com elementos da abordagem STEAM, que é o acrônimo de Ciência (*Science*), Tecnologia (*technology*), Engenharia (*Engineering*), Arte (*Art*) e Matemática (*Mathematics*) para isso, o método escolhido foi o *HCD - Human Centered Design*, ou Design Centrado no Ser Humano.

O HCD tem três lentes o desejo, o que as pessoas desejam, a praticabilidade, aquilo que é possível fazer técnica e organizacionalmente e a viabilidade, financeiramente e em questão de tempo. (Ideo, 2011)

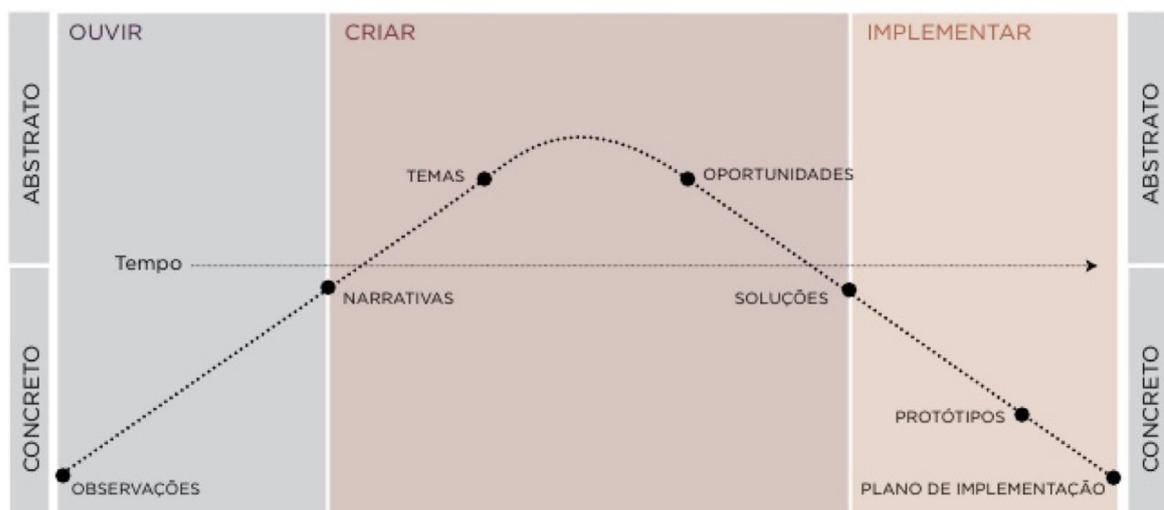
Figura 1 - fonte: IDEO



O processo HCD começa com um desafio estratégico, que no caso foi o de verificar uma nova ferramenta de educação que pudesse trazer para a sala de aula conceito de Marketing AIDA, que é o acrônimo de Atenção, Interesse, Desejo e Ação. (Kotler, 2017). Uma aula, assim como um anúncio, tem que primeiramente chamar a atenção do seu público, no caso, os alunos, despertar seu interesse, levá-los ao desejo de adquirir aquele produto, no caso, o conhecimento que está sendo exposto, para chegar a ação de estudar e realizar suas atividades.

O processo HCD também tem 3 fases com as iniciais do nome em inglês, *Hear* (ouvir), *Create* (Criar), *Deliver* (implementar).

Figura 2 - fonte: IDEO



Durante a fase "Ouvir" foi feito um levantamento do Estado da Arte, de artigos sobre o uso de paródias musicais no processo de ensino e aprendizagem. Esta fase ocorreu

em março de 2020, e foi feito através de uma pesquisa no banco de dados do site Google Acadêmico sobre com os termos: paródias processo de ensino aprendizagem. Foi determinado período específico entre 2010 e 2020, ano que está sendo escrito este artigo. Os artigos foram classificados por sua relevância. Tendo em vista a ferramenta como quem seleciona os artigos será feita a análise de seus resultados. Buscando certa imparcialidade por parte do autor deste artigo, para que possamos por conta de outros estudos verificar a eficácia do uso das paródias como ferramentas no processo cognitivo e de ensino. Esta primeira etapa apresentava uma abordagem mais quantitativa e visava responder a questão tem como objetivo descrever as principais evidências da paródia no processo ensino-aprendizado. Para tanto, avaliamos artigos indexados em periódicos, em português, que descrevam a utilização da paródia como ferramenta de ensino-aprendizagem no Brasil. Oito artigos foram avaliados, de acordo com a ordem de relevância do próprio site. Todos, os artigos avaliados mostram a eficácia da utilização da paródia no ensino aprendizado, sustentando, portanto, a relevância de sua utilização na rotina das escolas e universidades Brasileiras. Esta etapa tinha como intuito validar e justificar a escolha do tema da dissertação.

Também na fase de ouvir, foi feito também um levantamento bibliográfico, de artigos e documental que subsidiaram o referencial teórico citado anteriormente, inclusive da utilização da música na abordagem STEAM, que ajudou a conceituar o método da Parodidática Musical.

A fase de criação, é o desenvolvimento teórico-prático com a sistematização da Parodidática, incluindo uma taxonomia, entre a visual, musical, de dança, entre outros elementos que podem ser parodiados e utilizados como elementos de educação.

A terceira etapa, a implementação, será realizada através de uma pesquisa qualitativa, cujo objetivo é entender o contexto no qual determinado fenômeno se insere a partir da relação estabelecida com o sujeito e por ele é interpretado (Creswell 2007. O autor enfatiza ainda que as pesquisas qualitativas são utilizadas quando um fenômeno precisa ser estudado e este estudo envolve grupos ou populações.

A perspectiva qualitativa apresenta o ambiente natural, que é a fonte direta de dados, sendo o pesquisador o principal instrumento, onde os dados coletados são predominantemente descritivos. Além disso, a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, ou seja, o interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema é verificar "como" ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas. (CRESWELL, 2007, p. 186).

Então o protótipo do método parodidática musical ativa, será apresentado como um treinamento, sendo implementado como uma atividade da disciplina de histologia.

2.4 UNIVERSO DA PESQUISA

Alunos de uma turma da turma de histologia do quarto período da Universidade do Estado do Amazonas.

2.5 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa será feita através de ambientes virtuais, tais como o Zoom, no caso da entrevista do Prof. Mário Silva, ou Google Meet, também faremos observação de aula prática, em loco, seguindo todos os protocolos de segurança, cabe lembrar que o pesquisador já tomou as duas doses da vacina contra o Sars-COV2, já foi infectado anteriormente, mas mesmo assim manterá o distanciamento social e uso de máscaras.

2.6 OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa serão os quatorze discentes de uma turma turmas do quarto período da Licenciatura em Biologia da Universidade do Estado do Amazonas.

A escolha da turma foi feita por questão de afinidade da Orientadora com a professora da turma, que gentilmente, abriu espaço para experimentação desta pesquisa no seus tempos de aula.

2.7 METODOLOGIA DA INTERVENÇÃO

A intervenção se dará através da realização de um trabalho em uma turma histologia do 4º período da Universidade do Estado do Amazonas, ministrada pela Profª. Drª. Cleuza Suzana Oliveira de Araújo. A metodologia será através de uma aula, inicialmente será feito uma entrevista empática, de aluno para aluno, onde verificaremos os conhecimentos e experiências dos alunos a respeito da Educação Steam, o uso de músicas no processo didático . tendo em vista o apurado, será realizada uma aula expositiva, na qual serão abordados os conceitos da Parodidática: paródias, métricas, rimas e a técnica de engenharia reversa, será criada uma sala virtual no Google Classroom para a amostra de exemplos, será pedido que, em equipes, eles realizem a composição de uma música parodidática, seguindo, que será a realização de um projeto, seguindo os seguintes passos:

- Escolha do tema a ser abordado na música;

- Escolha da música para parodiar;
- Elaboração da paródia através da mudança da letra original, para um conteúdo relacionado à biologia;
- Criação de uma apresentação audiovisual com a música, a letra da paródia e imagens que ilustrem;
- Criar um *quiz*, conjunto de perguntas e resposta, para avaliar a aprendizagem de quem assistiu à apresentação;
- Apresentar o conteúdo.

2.8 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Os instrumentos de coleta de dados a serem usados serão entrevista semiestruturadas com o Prof. Mário Silva e os alunos da turma de Histologia da UEA. Observação da apresentação dos alunos, posterior entrevistas em grupo para avaliar a impressão dos mesmo sobre a experiência.

2.9 ANÁLISE DOS DADOS

Ao final será feito o levantamento crítico da experiência utilizando o círculo PDCA, planejar, executar, checar e tomar ações corretivas para evoluir cada vez mais o processo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A CIÊNCIA NORMAL, O PARADIGMA E AS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS

Segundo Kuhn, se a História fosse vista como um repositório para algo mais do que anedotas ou cronologias, poderia produzir uma transformação decisiva na imagem de ciência que dominava o mundo, em sua época. Ele via a ciência como uma reunião de fatos, teorias e métodos reunidos, cujo desenvolvimento era um processo gradativo. Em citação direta de Kuhn (1998, p. 29):

[...] “ciência normal” significa – em uma ou mais realizações científicas passadas. Essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior. Embora raramente na sua forma original, hoje em dia essas realizações são relatadas pelos manuais científicos elementares e avançados. Tais livros expõem o corpo da teoria aceita, ilustram muitas (ou todas) das suas aplicações bem-sucedidas.

Kuhn ressalta que para haver sucesso do empreendimento científico é necessária a disposição da comunidade para defender seus pressupostos, entretanto isso pode dificultar o avanço científico. “Por exemplo, a ciência normal frequentemente suprime novidades fundamentais, porque estas subvertem necessariamente seus compromissos básicos.” Este são os paradigmas que precisam ser quebrados, muitas vezes, para haver o avanço científico (KUHN, 2013).

Mas afinal, o que seria paradigma, no sentido que Kuhn utilizou? A resposta é um pouco mais complexa do que parece, em seu ensaio introdutório, Hacking cita um ensaio de Margareth Masterman sobre o Estrutura das Revoluções Científicas, que detectou 21 maneiras diferentes como Kuhn usou a palavra. Curioso é que com o tempo, ele deixou de utilizá-la, por ter perdido o controle sobre a mesma (KUHN, 2013).

O conceito de paradigmas cunhado por Thomas Kuhn (1998, p 13) é o de “realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência.”

No capítulo 4 intitulado A prioridade dos paradigmas, o autor faz uma relação ente os paradigmas e a ciência normal conforme Kuhn(1998,p 67).

Para descobrir a relação existente entre regras, paradigmas e a ciência normal começaremos considerando a maneira pela qual o historiador isola os pontos específicos de compromissos que acabamos de descrever como sendo regras aceitas. A investigação histórica cuidadosa de uma determinada especialidade num determinado momento revela um conjunto de ilustrações recorrentes e quase padronizadas de diferentes teorias nas suas aplicações conceituais, instrumentais e na observação. Essas são os paradigmas da comunidade, revelados nos seus manuais, conferências e exercícios de laboratório. Ao estudá-los e utilizá-los na prática, os membros da comunidade considerada aprendem seu ofício.

Podemos entender que os paradigmas definem não só o saber dos cientistas e de todos aqueles que são afetados pelo mesmo, mas também o fazer científico, o que ele chama do ofício dos membros da comunidade científica.

Para enriquecer este tema podemos trazer as palavras de Pierre Bourdieu, que em seu livro, Para uma sociologia da ciência, fala na formação de grupos paradigma que são conjuntos de cientistas que se interessam pelo mesmo problema de investigação (BOURDIEU, 2004). O confronto de grupos também é assunto de Kuhn (1998, p. 128) “ Quando os paradigmas participam — e devem fazê-lo — de um debate sobre a escolha

de um paradigma, [...]. Cada grupo utiliza seu próprio paradigma para argumentar em favor desse mesmo paradigma”.

Bourdieu ainda faz análises sobre a Ciência Normal e as Revoluções Científicas, no qual ressalta que a maior contribuição de Thomas Kuhn foi a de mostrar que o desenvolvimento da ciência não é um processo contínuo, mas que é marcado por uma série de rupturas o que gera a alternância de períodos que são chamados de ciências normais e de revoluções. Introduzindo com isso, na tradição anglo-saxônica um tipo de filosofia descontinuísta da evolução científica, rompendo assim, com a filosofia positivista, a qual vê o progresso da ciência como um contínuo movimento de acumulação de saberes (BOURDIE, 2004).

As revoluções científicas, segundo Kuhn (1998, p.125) são “aqueles episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior”. O que se tornou a expressão comum “quebra de paradigma, muitas vezes utilizadas apenas como clichê para qualquer tipo de mudança. No seu livro, as alterações na política também são contempladas, para Kuhn –

As revoluções políticas visam realizar mudanças nas instituições políticas, mudanças essas proibidas por essas mesmas instituições que se quer mudar. Conseqüentemente, seu êxito requer o abandono parcial de um conjunto de instituições em favor de outro. E, nesse ínterim, a sociedade não é integralmente governada por nenhuma instituição. De início, é somente a crise que atenua o papel das instituições políticas, do mesmo modo que atenua o papel dos paradigmas.

Kuhn(1998, p.127) conclui que “tal como a escolha entre duas instituições políticas em competição, a escolha entre paradigmas em competição demonstra ser uma escolha entre modos incompatíveis de vida comunitária”. Há uma espécie de “eleição” entre os paradigmas e isso não se limita apenas à ciência, o próprio Kuhn, em posfácio escrito sete anos após o primeiro livro enumerou diversos usos do paradigma os quais podemos citar (KUHN, 1998):

1. Os paradigmas e a estrutura da comunidade;
2. Os paradigmas como constelação dos compromissos de grupos;
3. Os paradigmas como exemplos compartilhados.

Estes temas vêm após o último capítulo do livro que fala sobre o progresso através de revolução, no próximo item vamos debater sobre a educação, seus paradigmas

enquanto ciência e se se faz necessária uma revolução, principalmente no que tange a questão do ensino de ciências para os jovens.

3.2 O ENSINO TRADICIONAL E A EDUCAÇÃO NORMAL

Fazendo uma analogia entre a ciência normal de Kuhn podemos entender, que educação normal, seria a dominante no Brasil, principalmente até o início de 2020, quando a pandemia do Covid-19 tomou conta do nosso país e do mundo. Cerca de 400 anos atrás, os babilônios já eram capazes de gravar os movimentos da lua, planetas e estrelas em tábuas de argila. O egípcios e chineses fizeram significativos avanços em astronomia e matemática. Variações do método científico, mais ou menos como o conhecemos, evoluíram desde a idade média em algumas culturas. (SOUSA; PILECKI, 2013). Giz ou pincel, quadro verde ou branco, o uso de livros didáticos, o professor como centro do universo das aulas, muitas vezes nos faz pensar que a última grande revolução foi justamente a invenção da prensa móvel, que aconteceu por volta de 1450.

O uso de recursos audiovisuais começaram com retroprojetores que eram ilustrados com transparências, inicialmente feitas à mão, depois passaram a ser feitas no computador com saída através de impressoras de jato de tinta, especialmente, com a chegada da Internet e o desenvolvimento e barateamento de ferramentas como projetores multimídia, também conhecidos como data show, os slides passaram a tomar conta das aulas, e, muitas vezes a embalar o sono de alunos que entediados não conseguem manter a atenção em explicações extensas, pois estão habituados a assistir a vídeos curtos em sites como Youtube, apesar de conseguir ficar mais tempo grudados em lives dos chamados Youtubers, é um grande desafio ser professor de ciências nos nossos dias em que vivemos, com os constantes avanços tecnológicos em que vivemos. Matthews(2017, tradução nossa) diz que “existe uma crise na educação científica ocidental. Os níveis de alfabetismo científico não perturbadoramente baixos.” O que precisam os professores fazer e saber para mudar este quadro?

Segundo Michael Matthews em seu *Enseñanza de la ciencia: un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia*. (2017, tradução nossa, p. 16 – 17) “os professores de ciência precisam ter três habilidades:

Primeira, conhecer e gostar da ciência; segunda, certa compreensão da história e filosofia da ciência para fazer justiça para matéria que está ensinando, e para ensiná-la bem, assim como e avaliar com inteligência os muitos debates teóricos e educativos que se propagam com rapidez pelos planos de estudo de ciências, e terceira, uma teoria ou visão educativa que

possa contribuir para suas atividades na aula e a sua relação com os alunos, e que os outorgue razões e propósitos a seu trabalho pedagógico.

O paradigma educacional que coloca o professor como centro do processo educativo vem sendo substituído pelo que coloca o aluno nas chamadas metodologias ativas, entre elas podemos citar: a sala de aula invertida, gamificação, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em times, movimento maker, STEM e STEAM. Destes últimos trataremos a seguir.

3.3 STEM – CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA E MATEMÁTICA

Inspirada no movimento *maker*, em resposta à necessidade de melhorias no ensino de Ciências, Tecnologias e Matemática, como forma de inclusão social e de aumento do interesse dos alunos em carreiras nas áreas de Tecnologia e Engenharia, o STEM – sigla para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (do inglês: Science, Technology, Engineering and Mathematics), foi apresentado pela Academia Nacional de Ciências, Engenharia e Medicina dos Estados Unidos da América, como uma proposta de ensino inovador e globalizador. Baseado em projetos e, por meio da proposição de problemas, o STEM busca articular e aplicar os conhecimentos das disciplinas escolares para que, integrados à estrutura de conhecimento do aluno, possam ser significativos em uma situação concreta (SOUSA; PILECKI, 2013).

Segundo os autores de *From STEM to STEAM*, ainda não foi descoberta uma cultura que não tenha arte de alguma forma. Por que isso acontece? Uma explicação é que as atividades cognitivas, físicas, e emocionais são representadas pelas artes como música, dança, teatro(atuação em geral) e artes visuais. (SOUSA; PILECKI, 2013). Por isso foi introduzido o A de artes para complementar ainda mais a experiência. Este é o tema que exposto a seguir.

3.4 STEAM A ARTE COMO PARTE DE UM APRENDIZADO MAIS EFETIVO

As artes não sofrem com a mesma rejeição dos alunos como a educação escolar. Os alunos gostam de reconhecer pinturas, estudando o que os artistas estavam tentando retratar. Reconhecer a Mona Lisa é só o começo. Uma discussão útil sobre quem ela era e por que Leonardo pintou seu sorriso vai gravar, esse sorriso enigmático, na memória de um aluno para toda a vida. Os alunos estão mais do que dispostos a memorizar música ou as falas de uma peça para apresentações. Toda a base da arte e da música é fazê-lo ou

apreciar os outros fazendo isso (Glasser, 1998). Tendo em vista isso, houve o avanço da educação STEM, para a educação STEAM, onde o A é o conceito de arte.

Vamos a uma comparação entre as características do STEM e das artes:

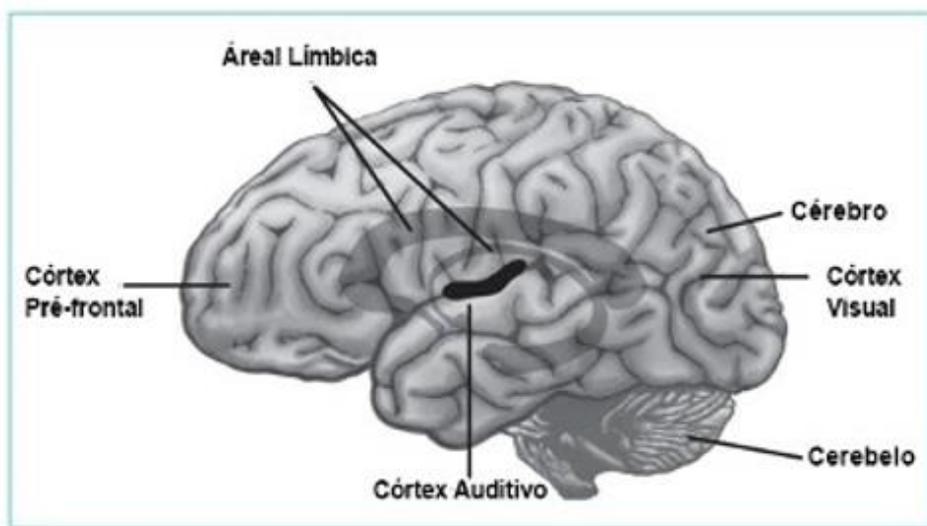
Quadro 1. Fonte: (SOUSA; PILECKI, 2013). Tradução nossa

STEM	Artes
Objetivo	Subjetivo
Lógico	Intuitivo
Analítico	Sensual
Reprodutível	Única
Útil	Frívola

A arte têm uma série de poderes, tais como: gerar curiosidade; observar precisamente; buscar um objetivo de uma forma diferente; construir sentido e expressar observações precisamente; trabalhar de modo eficiente com outros; pensar de modo espacial (como um objeto se parece, se eu o girar na minha mente?); perceber cineticamente (como as coisas se movem). Estas são algumas habilidades não estão tão presentes em cursos STEM, mas elas se sentem em casa na escrita, teatro, dança, pintura, música, nas artes em geral. (SOUSA; PILECKI, 2013).

O avanço do aprendizado sobre o cérebro traz pistas do porquê que algumas atividades requeridas pela arte são fundamentais à função cerebral, veja a figura.

Figura 3. Diagrama com partes do cérebro mencionadas na sessão abaixo. Fonte (SOUSA; PILECKI, 2013). Tradução nossa



- Música: há indícios que algumas estruturas do córtex auditivo respondem apenas à tons musicais.

- Dança: uma parte do cérebro e a maior parte do cerebelo são responsáveis por iniciar e coordenar todos os tipos de movimentos aprendidos, desde uma corrida intensa até um delicado balançar de braços.

- Teatro: áreas especializadas do cérebro focam na aquisição da linguagem falada e chamam o sistema líbico, que controlam a emoção, para prover os componentes emocionais.

- Artes visuais: o sistema de processamento visual interno pode enxergar a realidade e criar a fantasia com a mesma facilidade.

Enquanto isso, o córtex pré-frontal do lóbulo frontal, a chamada área de controle executivo do cérebro, coordena toda esta informação para ajudar ao indivíduo. (SOUSA; PILECKI, 2013).

As artes promovem memórias de longo prazo, pesquisas mostram que integrando as artes ao STEM se consegue ampliar a retenção de longo prazo dos conteúdos. (SOUSA; PILECKI, 2013). Um estudo feito por pesquisadores descobriu que a integração da arte aumentou a retenção da aprendizagem com oito efeitos ((Rinne, Gregory, Yarmolinskaya, & Hardiman, 2011):

1. Colocando em prática as informações e habilidades;
2. Elaborações que adicionam sentido aos estudos;
3. Estudantes gerando mais informação;
4. Agir fisicamente com materiais;
5. Os estudantes falam sobre seus aprendizados (produção oral);
6. A quantidade de esforço dos alunos contribui para estabelecer significado do conteúdo;
7. Aumenta o grau de satisfação emocional com o aprendizado;
8. Representações do aprendizado através de imagens.

Além disso, as artes promovem a criatividade, seja visual, teatral, escrita ou musical, detalharemos um pouco mais sobre uma ação STEAM que utiliza a música e está crescendo na Europa, mas antes disso mostraremos um pouco mais de teoria da música com o ensino.

3.5 A MÚSICA COMO A ARTE DO STEAM

Desde os primeiros dias, a criança tem contato com a música, geralmente é o famoso ‘canto de dormir/ ninar’ cantado pela mãe, no qual a criança já o escuta e o inclui em seu ato de comunicação/aprendizagem, segundo Silva (2015). Sendo, portanto, a música algo que se aproxima da maioria dos seres humanos, podendo facilitar o processo de aprendizagem tornando o conhecimento mais aprazível e próximo aos alunos.

A música age sobre o cérebro de diversas maneiras, há alguns anos foi cunhada a expressão efeito Mozart, que fala sobre a sua capacidade de aumentar a inteligência. O que a imprensa não divulgou é que o efeito se desfaz em algumas. Porém ao longo dos anos, pesquisadores reportam associações positivas entre experiências musicais crescimento cognitivo em áreas não musicais em crianças. Mas é importante notar que qualquer crescimento de impacto longo prazo da música vem de aulas de música ao longo do tempo que é distinto do efeito de curto prazo de ouvir músicas. Para Gadamer(1997), A interpretação da música não difere essencialmente da compreensão de um texto, quando é lido: compreender implica sempre interpretar.

Uma ferramenta interessante é o site <https://workbench.imuscica.eu/> que proporciona diversas experiências envolvendo a música e o ensino de ciências. Conforme pode-se ver nas imagens a seguir.

Figura 4. Reprodução da tela do site <https://workbench.imuscica.eu/>, *print* elaborada pelos autores, mostra algumas ferramentas e vídeos de sua utilização em diversos países.

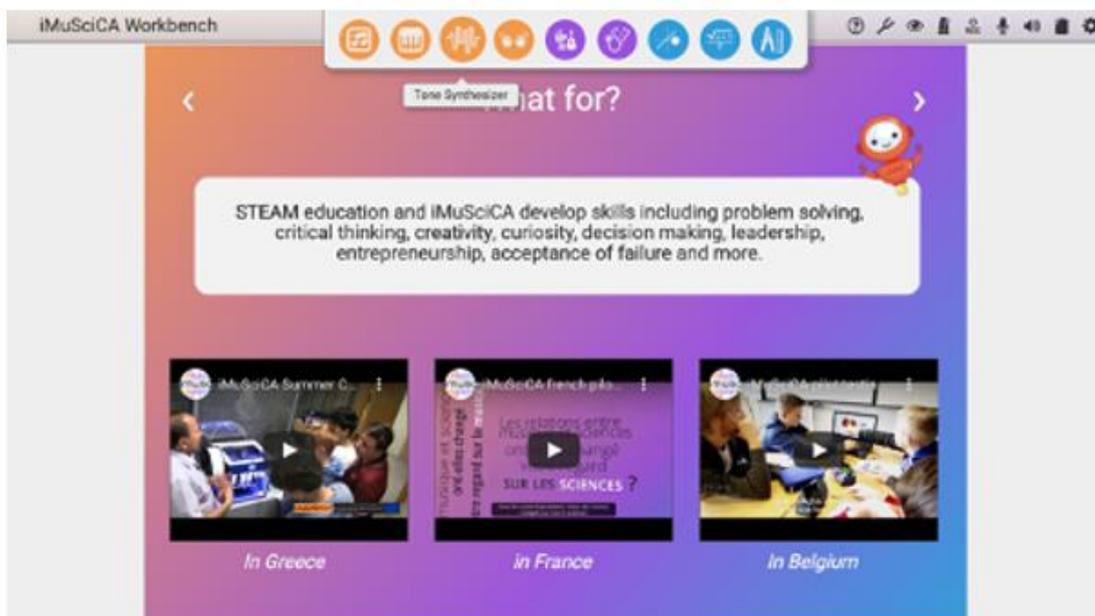
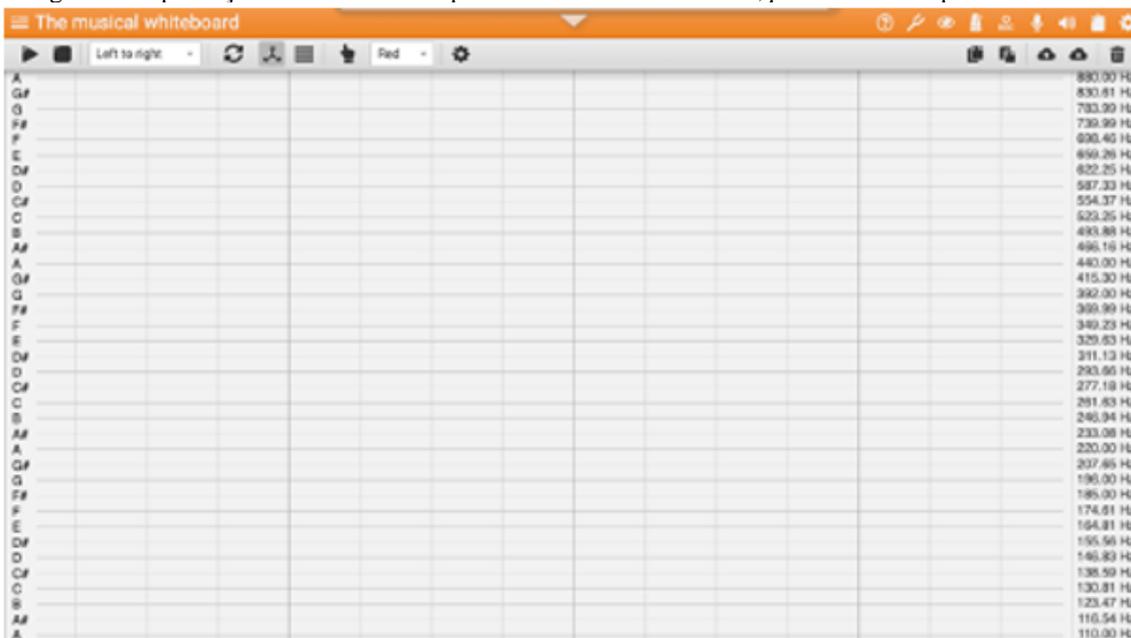


Figura 5. Reprodução da tela do site <https://workbench.imusica.eu/>, *print* elaborada pelos autores.



O *musical whiteboard*, que é um quadro branco musical, o qual mostra as notas através de cifras e sua frequência em hertz, nesta página se pode desenhar uma música e verificar como ficou.

Os ícones que ficam no topo à direita da barra de título são: a interrogação dentro do círculo abre o tutorial, o ícone seguinte, é de ferramentas musicais que inclui como opções, o afinador e a roda de notas musicais. O que lembra um olho, dá as opções de visualização. Tem metrônomo que marca o tempo musical em BPM (batidas por minuto), com assinatura e resolução. Se pode gravar o resultado, inclusive cantando com o microfone o sistema está disponível em inglês, espanhol, holandês, grego e francês.

Há três módulos não funcionais no site, no dia do acesso, (24 de novembro de 2020), são eles, *Performance Sampler* (amostrador de performance) e *Tone Synthesizer* (Sintetizador de Tom) e *3D Instrument Interaction* (Interação com instrumentos 3D).

Um dos destaques é o módulo que permite criar instrumentos, através de adaptações de tamanhos, ajustes de materiais, *3D Virtual Instrument Design*, no qual tem as opções de monocord, violão, guitarra, baixo membrana – instrumentos de percussão que pode ser circular ou quadrado, xylophone e tromba marina.

Figura 6. Reprodução da tela do site <https://workbench.imusica.eu/>, *print* elaborada pelos autores.



Figura 7. Reprodução da tela do site <https://workbench.imusica.eu/>, *print* elaborada pelos autores.



Figura 8. Reprodução da tela do site <https://workbench.imusica.eu/>, *print* elaborada pelos autores.

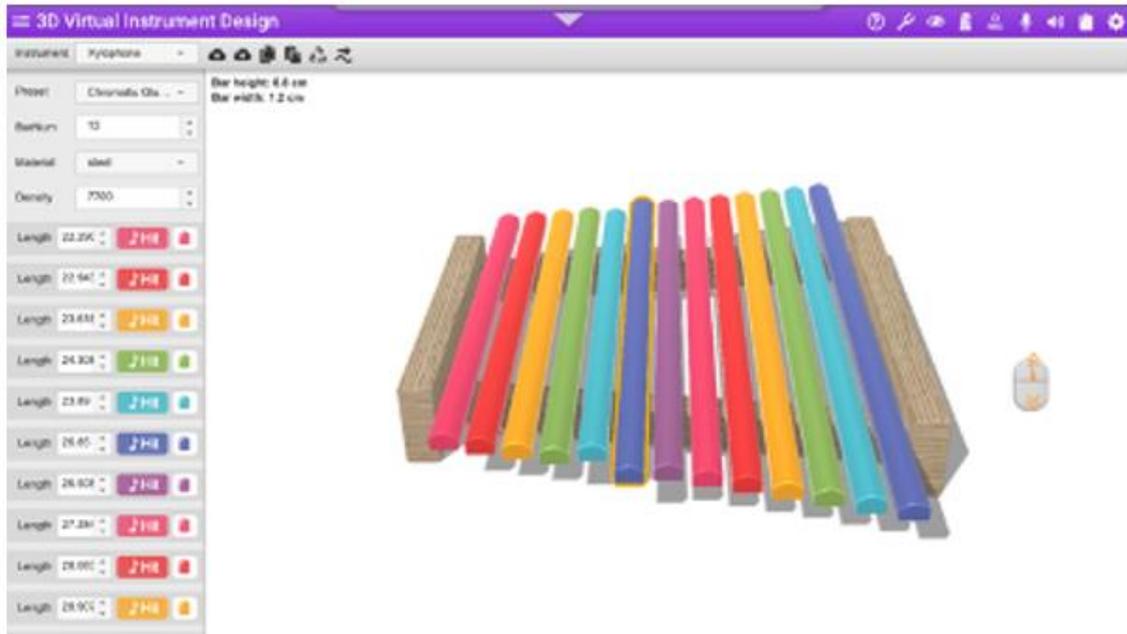
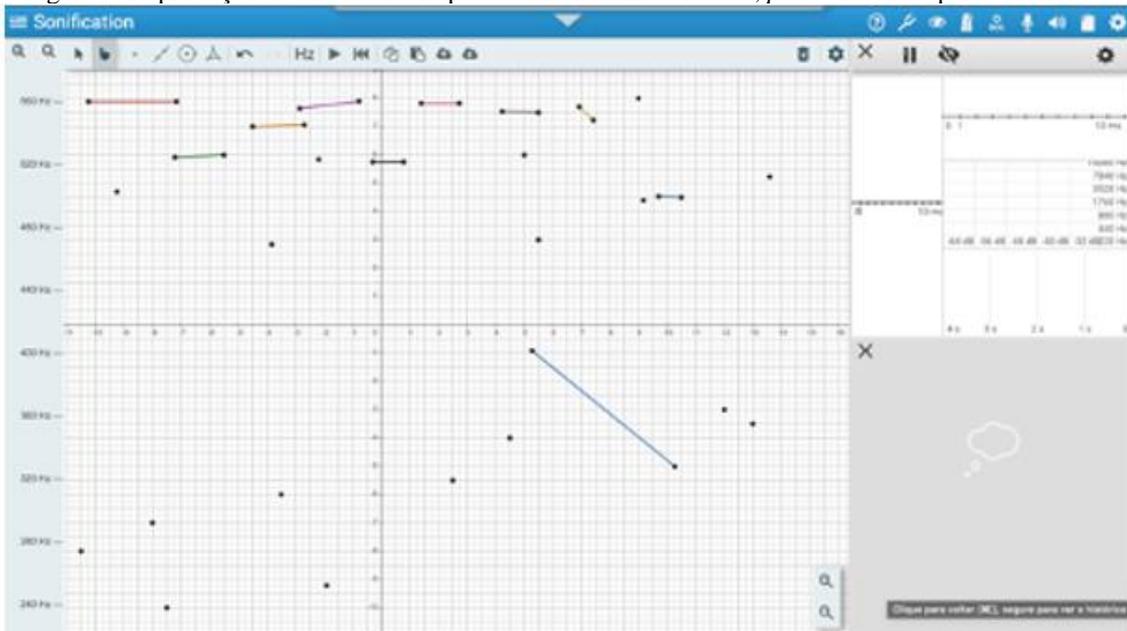


Figura 9. Reprodução da tela do site <https://workbench.imusica.eu/>, *print* elaborada pelos autores.



Existem outros módulos que não observamos o uso da música. Para finalizar este tópico, vamos à apresentação do projeto iMuSciCA.

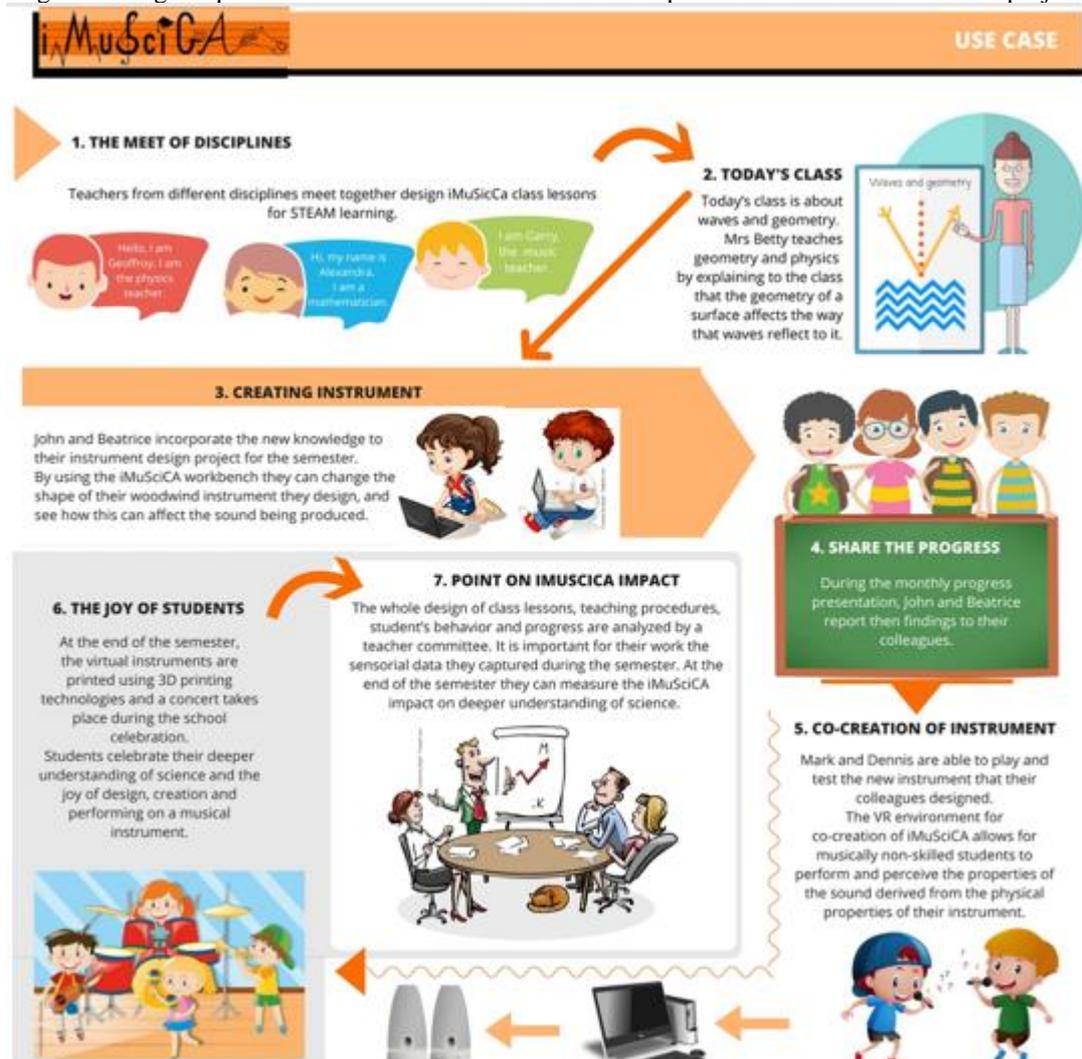
Segundo as informações contidas no site (IMUSCICA, 2017):

o projeto iMuSciCA abordará diretamente os requisitos atuais em educação e aprendizagem para novas metodologias pedagógicas e ferramentas inovadoras de tecnologia educacional, apoiando a aprendizagem ativa, baseada em descobertas, personalizada e mais envolvente. Proporcionando aos alunos e professores oportunidades de colaboração, cocriação e construção de conhecimento coletivo. Como um projeto orientado para o

STEAM, o iMuSciCA tem como objetivo projetar e implementar um conjunto de ferramentas e serviços de software, além de novas tecnologias de habilitação integradas em uma plataforma que fornecerá atividades de música interativa para ensino/aprendizagem STEM. Tecnologias de habilitação, como caneta interativa no touchpad, design e impressão de objetos 3D, bem como novas interfaces multimodais que combinam geração e processamento de música avançada com tecnologia vestível, serão implantadas para implementar uma bancada baseada na Web visando o aprendizado STEAM.

A bancada do iMuSciCA é direcionada os alunos do ensino médio com o objetivo de apoiar o domínio do conteúdo acadêmico principal sobre temas STEM (Física, Geometria, Matemática e Tecnologia) juntamente com o desenvolvimento da criatividade e habilidades de aprendizagem mais profundas através de seu engajamento em atividades musicais. (IMUSCICA, 2017).

Figura 10. Figura que ilustra o sistema iMuSisCA. Fonte: <http://www.imuscica.eu/imuscica-project/>



3.6 AS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

Há mais de dois milênios, desde as cidades-estado da Grécia, em especial, Atenas, era predominante um conjunto de ideais para analisar a condição humana, demonstrando a existência e a importância dos poderes mentais: a racionalidade e a inteligência eram colocados de maneira indistinta na implementação do termo mente. (Gardner, 2005).

Em 1983, o psicólogo de Harvard Howard Gardner definiu a inteligência como a capacidade de um indivíduo de usar uma habilidade aprendida, criar produtos ou resolver problemas de uma forma que é valorizada pela sociedade desse indivíduo. Essa abordagem expande nossa compreensão da inteligência para incluir pensamento divergente e experiência interpessoal. Gardner sugere que na vida cotidiana as pessoas podem existir originalidades inteligentes em qualquer uma das sete inteligências. (Sousa, 2015) Eles são os seguintes:

1. Inteligência linguística
2. Inteligência musical - aptidão para tocar, apreciar e compor padrões musicais.
3. Inteligência lógico-matemática - a capacidade de realizar operações numéricas e de fazer deduções;
4. Inteligência espacial - é a disposição para reconhecer e manipular situações que envolvam questões visuais e em três dimensões;
5. Inteligência cinestésico-corporal - é o potencial para usar o corpo com o fim de resolver problemas ou fabricar produtos, além de expressar fisicamente e ter habilidade em tarefas manuais;
6. Inteligência interpessoal - é a capacidade de entender as intenções e os desejos dos outros e conseqüentemente de se relacionar bem em sociedade;
7. Inteligência intrapessoal - conhecer bem seus sentimentos e pensamentos, sabendo lidar com isso;
8. Inteligência naturalista - entender a natureza e ver os padrões do jeito que a mesma funciona.

Gardner afirma que a inteligência não é apenas como uma pessoa pensa, mas também inclui a situação onde e quando o pensamento foi formado. A disponibilidade de materiais apropriados e os valores de qualquer contexto ou cultura em particular terão, portanto, um impacto significativo no grau em que as inteligências específicas serão ativadas, desenvolvidas ou mesmo desencorajadas. A capacidade intelectual combinada

de uma pessoa, então, é o resultado de tendências inatas (a contribuição genética) e da sociedade em que esse indivíduo se desenvolve (a contribuição ambiental).

3.7 A PARÓDIA MUSICAL

Paródia é a modificação da letra original de uma música. (Machado, 2015) sendo utilizada, por exemplo, em forma de *jingle*, que são músicas feitas para comerciais, nas campanhas eleitorais, para que memorizem informações como número e siglas de um candidato, em propagandas de produtos, serviços com o objetivo de divulgá-los, além disso também são utilizadas em programas de humor. A parodidática musical é um neologismo criado pelos autores deste projeto para sistematizar e organizar um método que utilize estas paródia como instrumento de ensino e, principalmente, de forma de retenção do conteúdo aprendido. A seguir apresentaremos a forma que será implementado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo no Brasil, muitas vezes não recebe o valor que merece, precisamos melhorar em diversos aspectos, para vencer os desafios do Século XXI, preparar os alunos, não apenas para a próxima prova, mas também para a vida. O método que estamos buscando sistematizar e implementar é um sonho de uma ferramenta que possa ajudar alunos e professores a terem uma educação que seja mais agradável aos jovens, para que estes possam se interessar sobre as ciências, evitando que a ignorância e o achismo tome conta do nosso país.

Para isso, ferramentas como STEAM e a Parodidática são ferramentas a mais para o professor, que ainda que não substitua 100% as aulas expositivas, mas sejam momentos nos quais o aluno passe a ser o protagonista de sua aprendizagem, o artista da sala de aula e que fique marcado em sua cabeça e seu coração a necessidade e a alegria de adquirir conhecimentos e repassar de forma correta e embasada.

REFERÊNCIAS

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto**; Tradução Magda Lopes; consultoria, revisão e supervisão desta edição Dirceu da Silva. — 3. Ed. — Porto Alegre: Artmed, 2010.

DOS SANTOS, R. DE C. G; VARGAS, F. F. G. R.; VARGAS, G. C. R. Educação em tempos de pandemia: uma narrativa da gripe espanhola à COVID-19. **Missões: Revista de Ciências Humanas e Sociais**, v. 6, n. 2, 30 set. 2020.

IDEO. **Human Centered Design Toolkit**, 2011

IMUSCICA. **iMuSciCA Workbench**. Disponível em <<https://workbench.imuscica.eu/>>

IMUSCICA. **About iMuSciCA Workbench**. Disponível em <<http://www.imuscica.eu/imuscica-project/>>

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**; tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. — 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

_____. **A estrutura das revoluções científicas**; 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

MATTHEWS, Michael R. **Enseñanza de la ciência: um enfoque desde la historia y la filosofia de la ciência**. Michael R. México: Fondo de Cultura Economica, 1994

PLATTNER, H.; MEINEL, C.; LEIFER, L. (Eds). **Design Thinking: understand, improve, apply**. Springer: Verlag Berlin Heidelberg, 2011.

PLATTNER, H.; MEINEL, C.; LEIFER, L. (Eds). **Design Thinking Research: Studying Co-Creation in Practice**. Springer: Berlin, 2012.

RINNE, L., Gregory, E., YARMOLINSKAYA, J., HARDIMAN, M. (2011). **Why arts integration improves long-term retention of content**. **Mind, Brain, and Education**, 5(2), 89–96.

NOVACOSKI, M. P. **O arduino na programação de experiências em termodinâmica e em física moderna**. [s.l.] Ponta Grossa, 2016.

PEREIRA, J. A. Um recurso didático para o ensino de energia baseado na plataforma arduino. p. 148, 2018.