

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Divulgação científica no ensino de biologia: uma sequência de ensino com
construção de podcast**

MATHEUS WILHEN DE OLIVEIRA GLICÉRIO

**Belo Horizonte
2022**

MATHEUS WILHEN DE OLIVEIRA GLICÉRIO

Divulgação científica no ensino de biologia: uma sequência de ensino com construção de podcast

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Dra. Adlane Vilas-Boas Ferreira

**Belo Horizonte
2022**

043

Glicério, Matheus Wilhen de Oliveira.

Divulgação científica no ensino de biologia: uma sequência de ensino com construção de podcast [manuscrito] / Matheus Wilhen de Oliveira Glicério. – 2022.

151 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Dra. Adlane Vilas-Boas Ferreira.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - PROFBIO

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO DE MATHEUS WILHEN DE OLIVEIRA GLICÉRIO	Defesa Nº. 001 entrada 1º/2020
--	---

No dia **25 de fevereiro de 2022, às 9:00 horas**, reuniram-se, remotamente, através da plataforma Zoom, os componentes da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Mestrado, indicados pelo Colegiado do PROFBIO/UFMG, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: "**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO COM CONSTRUÇÃO DE PODCAST**", como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia, área de concentração: **Ensino de Biologia**. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, a **Dra. Adlane Vilas-Boas Ferreira**, após dar conhecimento aos presentes sobre as Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação oral de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado. Foram atribuídas as seguintes indicações:

PROFESSOR EXAMINADOR	INSTITUIÇÃO	INDICAÇÃO (APROVADO/REPROVADO)
Dra. Adlane Vilas-Boas Ferreira	ICB/UFMG	Aprovado
Dra. Fernanda de Jesus Costa	UEMG	Aprovado
Dra. Marina de Lima Tavares	FAE/UFMG	Aprovado

Pelas indicações, o candidato foi considerado: **Aprovado**.

O resultado foi comunicado publicamente ao candidato pela Presidente da Comissão.

Comunicou-se, ainda, ao candidato, que o texto final do TCM, com as alterações sugeridas pela banca, se for o caso, deverá ser entregue à Coordenação Nacional do PROFBIO, no prazo máximo de 60 dias, a contar da presente data, para que se proceda a homologação.

Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 25 de fevereiro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda de Jesus Costa, Usuário Externo**, em 03/03/2022, às 09:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marina de Lima Tavares, Professora do Magistério Superior**, em 03/03/2022, às 09:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adlane Vilas Boas Ferreira, Professora do Magistério Superior**, em 03/03/2022, às 10:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Miguel Jose Lopes, Coordenador(a)**, em 03/03/2022, às 13:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1283935** e o código CRC **D1A14CF2**.

AGRADECIMENTO À CAPES

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Relato do Mestrando - Turma 2020

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais
Mestrando: Matheus Wilhen de Oliveira Glicério
Título do TCM: Divulgação científica no ensino de biologia: uma sequência didática com construção de podcast.
Data da defesa: 25/02/2022
<p>Começo esse relato expondo o meu sonho de estudar na UFMG, acho que sonho de várias pessoas e por vezes tão distante, inclusive para mim, que nunca acreditei poder ocupar esse lugar de pesquisador, que foi podada algumas vezes durante minha vida. Com a criação do ProfBio estava muito animado para tentar ainda para primeira turma, mas o edital não contemplava professores que trabalhavam no ensino fundamental e então mais uma vez o sonho foi postergado. Após o concurso do estado e minha efetivação pude finalmente tentar o ProfBio e passei... Veio então a pandemia da COVID-19 e agora?!</p> <p>O contato e a vivência de UFMG foram suspensos. O projeto já estava pronto, junto com a orientadora tivemos que modificar para aplicar a pesquisa, quão preciosa foi essa oportunidade e quanta aprendizagem trouxe para mim. Deixo aqui uma indicação para lerem meu trabalho. Ainda devido à suspensão das aulas presenciais tivemos também que lidar com as aulas remotas do mestrado, grande parte das aulas foram excelentes em que víamos a superação dos professores para ministra-las. Foram cansativas tantas horas em frente ao computador sem as ligações interpessoais com os colegas, mesmo com momentos de trabalho em grupo por meio de videoconferência não foi a mesma coisa, mas era o que tínhamos e fortalecemos vínculos com os colegas alguns já conhecidos e novos amigos construídos.</p> <p>Houve muito desespero durante as provas de qualificações, um tanto quanto desnecessárias, visto que já éramos sempre avaliados, tanto quanto ao conteúdo como a aplicação em sala. Falando em aplicação em sala, como não falar das AASAs achei que seriam muito desafiadoras e difíceis de fazer, mas foram momentos em que a ponte do conhecimento da universidade se aplicava em sala de aula, foram tantas novidades e aprendizado que acho que esse é o maior ponto forte do ProfBio.</p> <p>Gostaria assim de finalizar o relato agradecendo a oportunidade de cursar o ProfBio e os professores que em sua maioria tinham um olhar terno e diferenciado para nossa atividade docente. Agradecer também aos colegas e amigos, à orientadora do TCM professora Adlane Vilas-Boas e aos professores que me orientaram nas atividades de aplicação em sala de aula, fiquem certos que saiu um novo profissional dessa experiência.</p>

DEDICATÓRIA

Aos professores que buscam um melhor futuro para nosso país

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro ao meu Deus gracioso e bondoso, que sempre me sustenta com sua destra, onde eu coloco o pé Ele coloca o chão.

Agradeço à minha companheira de vida. Desde a graduação é minha companhia preferida! Obrigado por me apoiar em meus planos mesmo que pareçam tão distantes, você é muito mais que minha esposa... Gratidão por dividir sua vida e seus conhecimentos comigo.

À minha filha tão linda e doce, que está sempre disposta a me mandar beijos enquanto estou “trabalhando”. Depois de sua chegada, sinto que sou mais feliz e mais forte.

Aos meus pais que nunca mediram esforços para me darem uma boa educação e me colocarem no caminho. Obrigado, mãe, pelas orações; com a senhora em intercessão sei que sempre estarei de pé.

À minha avó que sempre dispensou a mim um carinho gigante, sempre com lições que não se aprende na escola. Ao meu padrinho Ailton e tio Amarildo por ajudarem na manutenção da minha escolarização.

À minha irmã Anne pela atenção, escuta e ajuda ao longo do percurso árduo. À Heloísa e ao Anderson pelo auxílio na construção do trabalho. Aos meus irmãos de coração Arthur e Livinha pelo carinho. Aos familiares que de alguma forma colaboraram.

À minha orientadora Lane que desde o primeiro contato se mostrou aberta a ensinar e acrescentar na minha formação, obrigado por tanto. Agradeço ao grupo de extensão de ensino de genética, por tanta aprendizagem e conhecimento.

Às professoras da banca que tanto acrescentaram no meu trabalho, sem esquecer de todos os professores do ProfBio pelo grande aprendizado. À professora Fernanda um agradecimento especial por sempre acompanhar e acreditar no meu trabalho e na minha pessoa.

Aos meus colegas do mestrado que, mesmo sem convivermos pessoalmente, acrescentaram tanto na minha docência. Aos meus amigos de mestrado Caio, Geórgia e Simone pela parceria sempre constante e atenta para que conseguíssemos terminar o mestrado. Com a presença de vocês (mesmo que virtual) esse caminho foi menos árduo.

À prefeitura de Ibitiré pela licença concedida para terminar os estudos e aos colegas da E.E. Gyslaine de Freitas Araújo pelos momentos de troca, em especial à diretora Giovana pelo auxílio nos projetos e nos horários. Agradeço a todos professores que tive privilégio de ser aluno, aos com quem trabalho e trabalhei ao longo da vida. Vocês fazem a diferença.

“A ciência é bonita e profundamente estética;
portanto devemos exibi-la à sociedade”

José Reis

RESUMO

A complexidade do ensino-aprendizagem faz com que seja preponderante a necessidade da busca por novas metodologias e métodos de ensino, a fim de que possam ocorrer novas (inter)ligações do conteúdo com a realidade do aprendiz. Novas ferramentas estão sempre surgindo e sendo reinventadas, como é o caso de programas de áudio, em especial os chamados *podcasts*. O objetivo desta pesquisa foi utilizar a divulgação científica como forma de facilitar o ensino-aprendizagem de genética e contribuir com a formação continuada de professores, capacitando-os a utilizarem ferramentas digitais e TDICs para construção e utilização de podcasts no ensino de ciências e biologia. Foi construída uma sequência de ensino com materiais de divulgação científica multimodais. A avaliação da sequência foi feita por meio de uma oficina formativa para professores que serviu para produção de podcasts e discussões para aperfeiçoamento da sequência. A coleta de dados se deu por observação das oficinas e por dois questionários eletrônicos. Apesar de ser uma mídia conhecida pelos participantes, nenhum deles havia utilizado podcasts como ferramenta de ensino-aprendizagem junto a seus alunos. Ao final da oficina, os professores julgaram a metodologia como possível e desejável para ser utilizada tanto no ensino médio como fundamental. A avaliação da sequência de ensino progrediu para uma construção colaborativa do material didático com modificações feitas a partir de sugestões dos professores envolvidos, sendo que estas não implicaram em mudanças que inviabilizassem a sequência original, ao contrário, a tornaram mais sólida. Como produtos da pesquisa tem-se 1) a sequência de ensino final com o tema herança genética, constituída de materiais multimodais, com textos de divulgação científica; 2) uma cartilha sobre a construção de podcasts; 3) slides da oficina que pode ser utilizada como consulta ou modelo de replicação para outros professores; e 4) um site onde serão disponibilizados todos esses produtos. O conjunto de produtos desenvolvidos a partir desta pesquisa poderá auxiliar professores a incentivar o protagonismo dos estudantes no desenvolvimento de seu conhecimento a partir da construção de podcasts científicos.

Palavras-chave: Divulgação científica; TDICs; formação continuada de professores; Protagonismo estudantil; Herança genética.

ABSTRACT

The complexity of teaching-learning makes preponderant the need to search for new teaching methodologies and methods, in order to enable new (inter)connections between content and learner's reality. New tools are always emerging and being reinvented such as audio programs, in particular, podcasts. The objective of this research was to use science popularization as a way to facilitate the process of teaching-learning of genetics and contribute to the teachers' continuing education enabling them to use digital tools and DTICs for the construction and use of podcasts in science and biology teaching. A teaching sequence was built with multimodal scientific divulgation materials. The sequence evaluation was done through a training workshop for teachers that served to produce podcasts and discussions to improve the sequence. The data collection was done by the observation of the workshops and two electronic questionnaires. Despite being a known media by the participants, none of them had used podcasts as a teaching-learning tool with their students. At the end of the workshop, the teachers considered the methodology as possible and desirable to be used in elementary and high schools. The evaluation of the didactic sequence progressed to a collaborative development of the didactic material with modifications done based on suggestions from the teachers involved and did not imply in changes that would preclude the original sequence; on the contrary, it has made it more solid. As research products we have 1) The final teaching sequence with the theme genetic inheritance made up of multimodal materials, with science popularization texts; 2) a booklet about building podcasts; 3) workshop slides that can be used as a reference or replication model for other teachers; 4) a site in which all these products will be available. The range of products developed from this research can help teachers to encourage students' protagonism in the development of their knowledge through the construction of scientific podcasts.

Keywords: Scientific divulgation; DTICs; teachers' continuing education; students' protagonism; Genetic Inheritance.

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

DC – Divulgação Científica

TDIC – Tecnologia digitais da Informação e Comunicação

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

PET – Plano de Estudos Tutorados

TCM – Trabalho de Conclusão de Mestrado

SE – Sequência de Ensino

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Convites para a oficina e consulta de horário.....	32
Figura 2: Respostas dos oficinairos sobre o conhecimento a respeito do que é um podcast.....	39
Figura 3: Dificuldade na construção de podcast segundo os oficinairos ... Erro! Indicador não definido.	
Figura 4: Prévia do layout do site que será produzido. Erro! Indicador não definido.	

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Planejamento inicial da sequência de ensino	35
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 Ensino de ciências.....	18
2.2 Divulgação Científica	20
2.3 Tecnologias na educação.....	23
2.4 Podcast	24
2.5 Formação continuada do professor.....	26
3. OBJETIVO.....	28
3.1 Objetivo geral	28
3.2 Objetivos específicos	28
4. MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1. Metodologia da pesquisa	29
4.2. Coleta de dados.....	33
4.3. Aspectos éticos.....	30
4.4. Desenvolvimento da sequência de ensino	30
4.5. Desenvolvimento da oficina para professores.....	31
4.6. Elaboração dos produtos educacionais	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Sequência de ensino.....	35
5.2 Oficina de formação continuada para professores da educação básica.....	37
5.3 Produtos didático-pedagógicos	56
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
ANEXOS.....	66
APÊNDICES	73
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO PRIMEIRO DIA DE OFICINA.....	73
APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO SEGUNDO DIA DE OFICINA	74
APÊNDICE 3 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA NA ÁREA DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM GENÉTICA	90
APÊNDICE 4 – OFICINA	92

APÊNDICE 5 – CARTILHA COM A SEQUÊNCIA DE ENSINO.....	112
APÊNDICE 6 – MOMENTO MÃO NA MASSA OFICINA PRIMEIRO DIA, TRANSFORMAÇÃO DE LINGUAGEM.	136
APÊNDICE 7 – MOMENTO COLABORATIVO DO SEGUNDO DIA DA OFICINA. PROPOSTA DE PERGUNTAS SOBRE O TEXTO APRESENTADO DO PRIMEIRO MOMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO.	137
APÊNDICE 8 – CARTILHA DE PASSO-A-PASSO DE CONSTRUÇÃO DE PODCAST	140

1. INTRODUÇÃO

A complexidade do ensino-aprendizagem faz com seja preponderante a busca de novas metodologias e métodos de ensino, a fim de que possam ocorrer novas (inter)ligações do conteúdo com a realidade do aprendiz, estimulando o protagonismo estudantil, tanto na vida do estudante quanto na vida em sociedade. Uma maneira de alcançar este protagonismo na área social, é fornecer ferramentas presentes na nova sociedade, baseadas em tecnologia e ligação à Internet. É indubitável o alcance que essas ferramentas podem ter no sentido de trazer informações científicas por meio de vídeos, textos e áudios a vários tipos de audiência, inclusive a escolar.

Novas ferramentas estão sempre surgindo e sendo reinventadas, como é o caso de programas de áudio, que antes eram disseminados somente por ondas de rádio e suas frequências, e agora podem ser distribuídos pela *Web*, alcançando vários públicos e aparelhos, sem necessidade de horário marcado para ouvi-los. Estes são os chamados *podcasts*. Essa forma de comunicação pode ser transposta para a utilização em sala de aula, desde que o professor conheça ou busque conhecer como instrumentalizar e utilizar essas tecnologias para o engajamento dos discentes. Nesse contexto, vendo a importância do processo de ensino-aprendizagem e do professor como intermediador, entendemos como relevante a inclusão de tais ferramentas na formação continuada do professor como forma de atualização e envolvimento.

Sendo assim, este trabalho trata de uma pesquisa de mestrado profissional pensada inicialmente para construção de uma sequência de ensino (SE), utilizando-se de materiais de divulgação científica e que teria como culminância a construção de podcasts pelos discentes do professor-pesquisador para incrementar o processo de ensino-aprendizagem na área de Genética. Em razão da pandemia do novo Coronavírus, o planejamento da pesquisa foi modificado. A sequência de ensino mediada pela Divulgação Científica (DC) não pôde ser utilizada pelos estudantes do professor-pesquisador como planejado, tampouco sua avaliação, devido ao isolamento social imposto pela Covid-19 que transformou as aulas presenciais em modelo on-line emergencial. Assim, a pesquisa contou com o emprego da sequência por professores participantes de um grupo de pesquisa e extensão da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) por meio de seu Núcleo de Educação e

Comunicação em Ciência da Vida (NEDUCOM). A metodologia envolveu a construção de uma oficina com a finalidade de avaliar e aperfeiçoar a sequência de ensino, por meio da coleta de dados ao mesmo tempo que teve papel de auxiliar na formação continuada de docentes da educação pública.

A oficina visou trazer formas de utilização da DC em sala de aula, como busca de fontes confiáveis de informação, tipos de mídias e textos para serem utilizados, produção de podcasts, além da avaliação e modificação conjunta da sequência de ensino proposta inicialmente para os estudantes. Foi analisada a participação dos professores durante a oficina, por meio de questionários e colocações durante a participação, encontrando pontos que podem expor a relevância da oficina para os participantes, o aprendizado dosicineiros e as colocações e ponderações a respeito da sequência de ensino para a modificação da mesma. Para tal análise e discussão da pesquisa, este trabalho apresenta uma divisão em seis seções para um melhor entendimento e organização do pensamento e tornar a leitura mais fluida e interconectada: Introdução, Revisão da literatura, Objetivos, Material e métodos, Resultados e discussão e Considerações finais.

Além desta Introdução onde é dado um panorama geral da pesquisa e da dissertação, segue-se com a Revisão da literatura onde foram trazidos alguns conceitos e bases teóricas para o entendimento da estrutura da pesquisa. Esses conceitos e bases foram: o ensino de ciências e genética, o papel da divulgação científica e como ela pode, juntamente com a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) serem usadas em sala de aula. Entre as tecnologias é trazido o podcast e seu potencial para utilização na educação. Logo ao fim da introdução são apresentados os objetivos do trabalho.

No capítulo de “Material e métodos” é apresentado o percurso metodológico dentro do subtítulo metodologia da pesquisa, seguido pelo subtítulo coleta de dados que mostra como os dados foram colhidos. No subtítulo aspectos éticos disserta-se da composição e construção da pesquisa e seu caminho no conselho de ética em pesquisa (CEP) da UFMG. A sequência de ensino, a oficina e os produtos educacionais e suas construções foram expostos subseqüentemente em subtítulos com nome de cada parte.

No capítulo “Resultados e discussão” são apresentados os dados colhidos na oficina, contextualizando-os com a sequência de ensino e discutindo com a literatura pertinente. Ainda no mesmo capítulo são apresentados os produtos educacionais

construídos como fruto do trabalho aqui apresentado. Nas “Considerações finais”, discorre-se acerca do trabalho e seu potencial, além de possíveis continuidades.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ensino de ciências

Ensinar Ciências pode ser um desafio, mas também uma oportunidade de grandes realizações para o educador, o qual tem chance de proporcionar ao estudante ganhos conceituais, procedimentais e atitudinais que poderão perdurar por toda sua vida (MORAIS; ANDRADE, 2010). As autoras sustentam a ideia de a ciência estar no cotidiano dos alunos em vários contextos que independem do estudo das ciências na escola: em desenhos animados, internet, filmes, literatura e, especialmente, produtos tecnológicos. Sendo assim, o professor tem a possibilidade de tornar sua matéria mais atraente, significativa e ligada ao cotidiano do estudante, a fim de que não se perca o sentido desse conhecimento. Perder o sentido do conhecimento científico, não só limita sua utilidade ou aplicabilidade por parte dos alunos, mas também seu interesse e relevância (POZO; CRESPO, 2009).

A ciência é de extrema importância e relevância na vida do estudante, já que este é um ser social, cultural e histórico e como componente da sociedade está rodeado de produtos da ciência. A criação de produtos tecnológicos é uma das faces da ciência moderna que foi bem-sucedida, além, é claro, das explicações e previsões de fenômenos (MORAIS; ANDRADE, 2010). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento orientador do currículo da educação básica nacional, aponta que a sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2015). Pode-se citar a utilização de tecnologias como a televisão, celular, chips, vacinas, produtos audiovisuais, produção de alimentos, produtos biotecnológicos, entre outras milhares de formas e aplicabilidades das ciências e biologia no dia a dia. Tudo isso já seria suficiente para agregá-la à grade curricular do ensino formal dada a sua importância.

A BNCC reforça a importância das Ciências da Natureza como a química, a física e a biologia no sentido de fazer com que o discente consiga debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas (BRASIL, 2015). As diferentes áreas da biologia podem ser muito significativas para esses debates. Dentre as subáreas de conhecimento (como a microbiologia,

taxonomia, botânica, citologia, anatomia, parasitologia, biologia celular, genética, zoologia, dentre outros) a genética se destaca para entender os avanços biotecnológicos que impactam a sociedade.

A pesquisa aqui descrita foca na genética enquanto um princípio unificador da Biologia, afinal, além das questões citadas acima, todos os organismos usam sistemas genéticos com características em comum e que podem ser entendidas em sua base para uma compreensão global. Leal e colaboradores (2015) pesquisando o ensino de genética na educação básica, apontam que a genética tem um papel importante tanto por seu caráter integrador para a explicação de parte dos fenômenos relacionados com a saúde, ciência, tecnologia e sociedade, como por colaborar com o entendimento da evolução e engenharia genética. Acrescentam que a genética também pode ter uma importância para o estudante enquanto opção de carreira. Apesar de importante, os autores opinam que há uma carência de melhores formas de se apresentar e trabalhar a genética em sala, este foi, inclusive, um dos motivadores de sua pesquisa como é do presente estudo.

De forma semelhante, o trabalho de Temp e Bartholomei-Santos (2018) buscou entender um pouco como os professores enxergam o ensino-aprendizagem de genética. Os professores consultados para a pesquisa consideram que aprender genética é importante porque capacita os alunos a interagirem na sociedade e a compreender, principalmente, a relação do DNA com o fenótipo, a transmissão das características hereditárias e o surgimento de síndromes e da variabilidade. Temp e Bartholomei-Santos (2018) indicam que os termos da genética são necessários, mas se tornam fatores de dificuldade na compreensão do conteúdo, visto que nem sempre são articulados conhecimentos prévios. As autoras apresentam a ideia da realização de cursos e oficinas para proporcionar a professores novas metodologias que facilitem o processo da aprendizagem como, por exemplo, a utilização de mídias. Rui e colaboradores (2013) também fazem alusão à utilização da mídia ressaltando que os conceitos e termos de genética se fazem ali presentes bem como na cultura popular mediante produções como jogos, filmes e programas sensacionalistas que estimulam o emprego de testes de DNA nos casos de comprovação de paternidade. O uso de conceitos e termos da genética na cultura popular, tão próxima dos estudantes, faz com que haja uma motivação constante por parte dos discentes (RUI *et al.*, 2013). O professor precisa se ver integrante desse mundo e aproximar os conceitos da genética

do universo do educando, ajudando na ancoragem desses conhecimentos naqueles trazidos pelos discentes.

O ensino e compreensão da genética, como visto aqui, é de extrema importância e podem ser melhor trabalhados, corroborando assim com o pensamento de Xavier e colaboradores (2006): “a escola precisa estar inserida plenamente nesta nova era em que o DNA e suas consequências surgem nos meios de comunicação.” Ao abrir alguns jornais, revistas, assistir televisão e até em conversas diárias pode-se notar a presença direta ou indireta da genética e até mesmo em propagandas dando uma visibilidade ao assunto. Complementando ainda que essa visibilidade torna o estudo da genética relevante, oportuno e interessante.

Grande parte do envolvimento da mídia com a Biologia se dá por meio da Divulgação Científica (DC) e jornalismo científico. Na próxima seção, será dada atenção ao tema da divulgação da ciência e sua relação com a sala de aula.

2.2 Divulgação Científica

O professor-pesquisador deste trabalho tem fascinação desde pequeno por textos de DC. Grande parte deles eram das revistas Ciências hoje das crianças, Galileu e Superinteressante, as quais foram apresentadas por familiares. O professor-pesquisador também desde a infância tem encantamento com imagens, fotos e vídeos que descrevem o mundo científico e a natureza, sendo as ciências da natureza sua disciplina favorita no ensino fundamental e a biologia no ensino médio. Foi assim natural que se graduasse em licenciatura e descobrisse os prazeres e desafios da docência dessas disciplinas e a visão para a importância e as possibilidades da DC no ambiente escolar.

Existem discussões sobre os conceitos de DC, principalmente os que dependem de contextos, como dentro do jornalismo, no ensino formal, não-formal e informal¹ e etc. (NASCIMENTO, 2008). Massarani e Dias (2018) indicam que a divulgação científica é o trabalho de comunicar ao público, em linguagem acessível, os fatos e os princípios da ciência, de forma que se aproveite o fato jornalisticamente relevante como motivação para explicar os princípios científicos, os métodos de ação dos cientistas e a evolução das ideias científicas. Massarani e Dias (2018) ainda destacam

¹ Ensino formal é o ensino que acontece na escola, por meio da escolarização, já o ensino não-formal é feito em museus centros de ciências e outros locais relacionados, enquanto o ensino informal acontece em qualquer local, na rua, em casa diante a TV, rádio, entre outros (CASCAIS e TERÁN, 2014).

que o trabalho científico não finaliza com o encontro de dados, relações ou princípios, mas sim na comunicação da descoberta tanto para o público especializado, quanto para o não especializado. Daí pode-se entender que há conceitos de DC como a propagação do conhecimento produzido no meio científico para o público não especializado, contrapondo com o conceito de DC como disseminação científica que envolve levar informações de pesquisas para os pares, ou seja a informação para um público especializado (NASCIMENTO, 2008).

Complementando a discussão, Bueno (2013) acredita que divulgar a ciência

“...não é apenas informar, mas também propiciar ferramentas para compreender e discutir pesquisas e descobertas, participar ativamente dos debates e das tomadas de decisões, alimentar o questionamento e mesmo estimular novas pesquisas que atendam às necessidades da sociedade” (BUENO, 2013).

Sendo assim a DC pode permitir que pessoas leigas possam entender, ainda que minimamente, o mundo em que vivem e, sobretudo, assimilar as novas descobertas, o progresso científico, com ênfase no processo de educação científica (BUENO, 2010). E para que a DC ocorra de forma ampla e entendível para o grande público e de forma eficaz, é preciso que o texto passe por uma transformação da linguagem científica para a sua compreensão pelo público (MARANDINO *et al.*, 2003), por isso, é preciso ter sempre em mente qual é a audiência a que se dedica a comunicação para a adequação da linguagem verbal e visual. A divulgação científica então pode se utilizar de diversas fontes e meios para alcançar diversos públicos, como por exemplo a linguagem marcada pelo uso de metáforas e analogias que, segundo Rocha (2012), convidam à reflexão e ao apelo à curiosidade.

É também importante refletir quanto a DC tem dos papéis de informar e educar. Neste sentido ressalta-se a ideia de Massarani e Dias (2018) que a divulgação científica realiza duas funções que se completam: em primeiro lugar, a função de ensinar, suprimindo ou ampliando a função da própria escola; em segundo lugar, a função de fomentar o ensino. A diversidade de materiais de DC que circulam nas mídias digitais ou impressas, livros, cartazes, palestras e estórias em quadrinhos, visitas a museus e espaços de ciência entram no rol de possibilidades que podem ser utilizadas como objeto formativo, além dos livros didáticos. Segundo Rocha (2012) os

meios de comunicação ajudam a promover uma aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano, sendo responsáveis por boa parte das informações que o público não-especialista, incluindo os alunos de escolarização básica, possuem sobre ciência. Os programas veiculados na TV aberta brasileira, com audiência bastante ampla e heterogênea, são exemplos de meios que potencialmente atingem milhões de telespectadores contrapondo a pequenos públicos como no caso palestras ao público leigo (BUENO, 2010). Na década de 2020, não se pode excluir as mídias sociais, com textos, áudios e vídeos, que tem canais específicos de DC que chegam a ter milhões de inscritos. A escola não pode ficar alheia a estas realidades. O potencial de uso de DC para construir o conhecimento formal é inegável e o professor deve se aproveitar dele para introduzir não apenas questões científicas como econômicas e socioculturais.

No trabalho construído por Souza e Rocha (2017) é exposta a importância da DC vinculada com o ensino de Ciências. Eles partem da noção que o ensino da disciplina de ciências da natureza tem importância econômica, utilitária, democrática, social e cultural:

“(…) o econômico, que visa a melhoria econômica do país; o utilitário, para entender o funcionamento do mundo ao redor; o democrático, pois permitiria a população participar de debates e discussões acerca de assuntos científicos e tecnológicos; o social, devido aos impactos sociais gerados por ciência e tecnologia; e o cultural, entendendo que ciência e tecnologia fazem parte da cultura humana” (SOUZA; ROCHA, 2017).

Assim, Souza e Rocha (2017) apresentam um estudo que envolve uma análise de uso didático de textos de divulgação científica em livros didáticos, eles indicam que os textos de DC podem ser distribuídos nas obras didáticas, servindo de motivação, contextualização e complementação aos conteúdos detalhados nos diferentes capítulos. Em trabalhos anteriores, foi observado que o texto de divulgação científica motivou a participação dos alunos, forneceu explicações para o conteúdo curricular e, ainda, estimulou a prática de leitura (SOUZA; ROCHA, 2014) e professores acreditam na possibilidade de contextualização do conteúdo curricular, o aumento da interação entre o aluno e a informação científica e na possibilidade de trabalhar temas atuais e de relevância social com textos de divulgação científica (Rocha, 2012).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta na direção da análise de materiais de divulgação científica como meio de incentivo à leitura, à compreensão da comunicação de resultados de pesquisas, à participação e promoção de debates, entre outros (BRASIL, 2015).

Pode-se então levar a DC para sala de aula, de várias formas como: textos, áudios e vídeos, se utilizando de novas tecnologia para auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Na próxima seção, será dada ênfase aos estudos que lidam com o uso de tecnologias na educação e relação com a sala de aula.

2.3 Tecnologias na educação

As tecnologias e os ambientes virtuais estimularam a transformação da comunicação de massas, associando novas formas de comunicação em rede e tornando a informação mais acessível, democrática e colaborativa (TEIXEIRA; SILVA, 2010). Para alcançar os ambientes virtuais utiliza-se as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). As TDICs vem sendo amplamente utilizadas e discutidas há décadas, nos últimos anos o contato com as TDICs vem se estreitando. Valente e colaboradores (2017) dizem que: “as mudanças na sociedade e na cultura, advindas da disseminação das práticas sociais midiáticas pelas TDICs, são de tal envergadura que suscitam estudos gerados em distintas áreas do conhecimento”. Inclusive dentro da educação, tem-se diversas pesquisas sobre o seu uso dada a grande modificação que essas tecnologias - como a informática e a internet acessível - trazem à sociedade. Os atributos das novas tecnologias digitais torna possível o uso das capacidades humanas em processos diferenciados de aprendizagem (KENSKI, 2017).

Uma dessas modificações é exposta por Farias e Dias (2013), que defendem que a internet acabou por influenciar na transformação das formas de organização e socialização dos sujeitos contemporâneos. Mais que nunca, no período atual, é importante frisar que:

“Para atender atuais exigências educacionais é necessário que os professores abandonem a postura tradicional e adotem uma nova abordagem, buscando uma prática pedagógica interdisciplinar, contextualizada, que considere o conhecimento prévio do aluno e valorize o seu cotidiano.” (FEITOSA; LEITE, 2012)

Dentre as TDICs que o professor pode utilizar para engajar o estudante, podemos destacar o aparelho celular e o computador com seus aplicativos que são parte do cotidiano dos estudantes. Essas TDICs podem fomentar uma variedade de ferramentas para tornar as aulas mais atrativas. Algumas delas são os blogues, podcasts, wikis, redes sociais como Instagram, Flickr, WhatsApp, YouTube, TikTok, Twitter, Facebook, entre muitos outros serviços, que possibilitam o uso em contextos que ultrapassa o seu uso original e podem ser aplicadas em várias realidades e meios como a escola. Segundo Kenski (2017), as TDICs trazem flexibilidade da navegação no ambiente virtual, que, por sua vez, dá oportunidade para a diversificação e personalização dos caminhos e a articulação entre saberes formais e não formais. Parte das TDICs se utilizam de recursos de áudio e recursos visuais. Dentro dos recursos de áudio, o podcast é o mais importante para a DC e de fácil utilização na escola.

Na próxima seção, será feita uma abordagem sobre podcasts que é um dos objetos principais de estudo deste trabalho. Segundo Cruz (2009) ao utilizar um podcast o professor alia informação, entretenimento, dinamismo e rapidez ao processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim a utilização dos podcasts no contexto sala de aula pode provocar um maior interesse na aprendizagem dos conteúdos além de trazer o estudante para exercer seu protagonismo com o aprendizado do uso de TDICs no processo e aumentar assim seu engajamento nas aulas.

2.4 Podcast

Os podcasts são programas de áudio e vídeo cuja principal característica é um formato direto e atemporal chamado podcasting (LUIZ, 2014). Em linhas gerais, podemos definir podcast como a distribuição de conteúdo sonoro através de internet mediante um processo de carregamento de arquivo da web (PIÑEIRO-OTERO; DOMÍNGUEZ, 2011). A palavra podcasting deriva de duas palavras em inglês *Ipod* e *broadcasting*, sendo *Ipod* um equipamento desenvolvido pela empresa Apple e que reproduz MP3, e o *broadcast* emissão ou transmissão (TEIXEIRA; SILVA, 2010). Segundo relatado por este autor, o desenvolvimento da tecnologia foi realizado por um ex-VJ da MTV, Adam Curry, e um programador chamado Dave Winer que criaram uma forma de descarregar arquivos de rádio da internet. De acordo com Luiz (2014),

o nome foi sugerido em 2004 por Ben Hammersley, no jornal *The Guardian*, a fim de se referir à transmissão das entrevistas feitas pelo jornalista Christopher Lyndon, e acabou sendo adotado para designar esse tipo de transmissão.

O podcast utiliza-se de agregadores que são programas que organizam as informações encontradas nos arquivos RSS (Really Simple Syndication), por uma espécie de índice, no qual o usuário opta por baixar o conteúdo que achar conveniente sem a necessidade de acessar o site onde está armazenado (ARAÚJO *et al.*, 2009). Essa ferramenta já tem em si vantagens para a adesão do público, que quer se informar ou se entreter, e tem como características a facilidade de acesso, mobilidade e disponibilidade dos arquivos para a escuta (FIGUEIRA, 2020).

As vantagens demonstradas acima podem fazer o recurso alcançar as salas de aula, como defende Cruz (2009) ao afirmar que o podcast em contexto escolar tem o intuito de ajudar os alunos a aprender conteúdos e desenvolver competências, bem como partilhar conhecimentos na *Web* tornando-se além de consumidores, também produtores de informação. Isso é demonstrado por Lazzari (2007) que após a realização de trabalho de desenvolvimento de podcasts por estudantes de licenciatura relatou que o envolvimento dos alunos na produção de podcasts teve efeitos positivos. Da mesma forma, Rehfeldt e Silva (2019) em seu artigo sobre podcasts e aprendizagem significativa com uso com discentes da graduação, disseram que a autonomia e autoria discente na aprendizagem dos estudantes foram alcançadas por meio da produção de podcasts. Além da utilização pelos estudantes a utilização de podcasts fortalece e facilita a criação de novos materiais pelos próprios professores (ARAÚJO *et al.*, 2009). No entanto, a ferramenta também apresenta seus desafios no ensino como salientado por Melo *et al.* (2012), já que as imagens, muitas vezes, são indispensáveis para se explicar os conceitos e processos biológicos.

Os podcasts estão aptos a serem utilizados nos mais variados contextos e para os mais variados fins (CRUZ, 2009). Vários podcasts brasileiros dedicam-se a discutir temas relacionados às ciências, desde conceitos, teorias, biografias de cientistas, até curiosidades e descobertas e suas aplicações; o alcance destes podcasts tem sido grande, com alguns ultrapassando a média de 15.000 downloads por episódio (MARTIN *et al.*, 2020). Alguns exemplos de podcasts de divulgação científica são “Ciência no Ar” da Universidade Federal de Minas Gerais, “Ciência USP” da Universidade de São Paulo, MicroBios da Universidade Federal de Minas Gerais em parceria com o Instituto Serrapilheira, “Fronteiras da Ciência” da Universidade Federal

do Rio Grande do Sul, “Coisas de Criança”, “NerdCast”, “Dragões de garagem” entre outros.

O uso das TIDCs, especialmente o podcast pode exigir do professor uma competência que não lhe foi instruída nos cursos de licenciatura e pode exigir que elas sejam adquiridas ao longo de sua carreira. Desta forma, na próxima seção, será dada atenção à questão da formação continuada do professor.

2.5 Formação continuada do professor

A apropriação das TDICs para fins pedagógicos requer um amplo conhecimento de suas especificidades tecnológicas e comunicacionais (KENSKI, 2017). Vendo a importância do processo de ensino-aprendizagem de ciências e do professor como intermediador e do entendimento acerca das TDICs, surge a necessidade da formação continuada como forma de atualização e envolvimento do professor. A lei nº 12.056, de 13 de outubro de 2009, que altera a lei de diretrizes e bases da educação (LDB) reza no primeiro parágrafo do artigo 62 que “A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério (BRASIL, 2009).” A formação continuada para docentes é assim amparada e estimulada a ser produzida, fornecida e realizada.

Expressada a base legal da formação continuada, enfatiza-se que a formação continuada de docentes é essencial no percurso profissional do professor e precisa ser contínua para melhorar a performance em sala de aula, assim como, conseqüentemente, o desenvolvimento dos estudantes. A formação continuada precisa possuir como objetivo, segundo Alferes e Mainardes (2011) uma forma de produzir intelectuais críticos, aprimorar conhecimentos teóricos e estimular sua reflexão crítica a partir de seu contexto da prática.

Para levar a essa produção de intelectuais críticos e estimular a reflexão crítica, deve-se levar em consideração a experiência e a carga cognitiva e informacional que o professor apresenta, também buscando a forma com que preferem essa formação. Algumas ideias que Cunha e Krasilchick (2000) apresentam em um artigo sobre uma experiência com formação continuada a respeito do tema, apontam que os pesquisadores que propõem projetos inovadores são separados de professores, que como consumidores, não são chamados a refletir sobre o ensino. Esse mesmo

pensamento é apresentado e reforçado por outros autores como Rosa e Schnetzler (2003) que expõem a necessidade de se superar a distância entre contribuições da pesquisa educacional e sua utilização em sala de aula, implicando que o professor seja também pesquisador de sua própria prática. No campo da biologia se torna ainda mais necessária a visão de que o professor seja pesquisador de sua docência, uma vez que a necessidade nesta área do conhecimento torna-se indispensável devido às atualizações e descobertas que ocorrem, além de permitir momentos de reflexões e trocas com outros professores do mesmo componente curricular (DALL e PERSICH, 2017).

Ao se pensar em programas de formação continuada para professores dentro desse viés em que o professor seja crítico quanto à sua docência, é necessário superar a distância entre teoria e prática para fundamentar ações pedagógicas (ROSA; SCHNETZLER, 2003). Segundo Alvarado-Prada e colaboradores (2010) há dificuldade em associar a teoria com a prática nos cursos de formação, em que geralmente são apresentadas teorias educativas, sociológicas, psicológicas e filosóficas ignorando o cotidiano escolar. Uma das formas de se oferecer formação continuada aos professores e conseguir sanar esse vale entre a teoria e a prática é por meio de oficinas.

Uma oficina é conceituada por Paviani e Fontana (2009) como uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseada no tripé: sentir-pensar-agir, com objetivos pedagógicos, sem deixar de lado a base teórica. Para construção de oficinas temos que levar em consideração as expectativas que os professores trazem para os cursos de formação continuada, como a busca de novidades e vivência de coisas aplicáveis em suas aulas, segundo relatos de experiências de autores como Cunha e Krasilchick (2000) e Paviani e Fontana (2009). Para a construção das oficinas tem que haver planejamento para que as estratégias sejam bem definidas, mesmo que a oficina tenha característica de planejamento mutável (SOUZA, 2016).

A metodologia de oficina permite, de acordo com Nascimento *et al.* (2007), pensar e repensar a prática cotidiana e enriquecer o processo de construção de conhecimento, já que o desenvolvimento da oficina parte de uma interação de diferentes olhares favorecendo a reflexão das práticas. O pensamento a respeito das práticas possibilita um novo olhar e a utilização das ações, permitindo o desenvolvimento dos professores (ROSA; SCHNETZLER, 2003). A oficina como

formação continuada de professores busca a harmonia da formação, com a prática trazida pelo docente e a prática do fazer, ou seja, da ação proposta para o desenvolvimento da formação. Segundo Alferes e Mainardes (2011), a formação continuada para docentes, tem como responsabilidade a melhoria da qualidade da aprendizagem dos discentes focando na sua prática social, e essa melhoria se dá a medida em que se instrumentaliza professores com o domínio teórico-prático necessário para uma ação pedagógica mais eficiente e eficaz.

O presente trabalho buscou contribuir com o ensino de genética a partir de uma sequência utilizando podcasts e outros dispositivos de DC, construída e aprimorada em uma oficina de formação continuada para professores da educação básica que lecionam ciências e biologia.

3. OBJETIVO

3.1 Objetivo geral

Utilizar de materiais de divulgação científica como forma de articular o ensino-aprendizagem de genética e contribuir com a formação continuada de professores, capacitando-os a utilizarem ferramentas digitais e TDICs para construção e utilização de podcasts no ensino de ciências e biologia.

3.2 Objetivos específicos

- Pesquisar a literatura e a Internet por meios multimodais de DC para compor uma sequência de ensino sobre herança genética;
- Desenvolver uma sequência com materiais de DC que possa estimular o protagonismo estudantil no aprendizado de herança genética;
- Construir uma oficina para professores, apresentando materiais de DC que possam ser utilizados em sala de aula, dicas de construção de podcast e a proposta de sequência de ensino desenvolvida neste trabalho para sua avaliação como ferramenta pedagógica;
- Analisar a participação dos professores durante a oficina, buscando encontrar a relevância das oficinas para os participantes, o aprendizado alcançado pelos oficinairos bem como suas colocações e ponderações a respeito da sequência de ensino;

- Construir uma cartilha para professores e estudantes sobre construção de Podcasts que possam ser utilizados em sala de aula.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Mesmo antes de se iniciarem as aulas da terceira turma do Mestrado ProfBio em 2020, o professor-pesquisador entrou em contato com a Profa. Adlane Vilas-Boas, exprimindo seu desejo que ela fosse sua orientadora para realizar um trabalho onde a divulgação científica, em especial, no formato de podcast tivesse um papel central. Assim, foi estabelecido o primeiro passo para esta pesquisa, sendo feito um acordo para se desenvolver uma sequência de ensino em que a divulgação científica pudesse ser trazida para a sala de aula, usando o podcast como ferramenta de aprendizagem de estudantes do ensino médio e a avaliação da sequência seria feita em uma das turmas do professor-pesquisador pela análise comportamental dos estudantes. Pouco mais de um mês depois, a pandemia da Covid-19 se instalou e os planos foram aos poucos sendo moldados à medida que uma nova realidade se estabelecia. Dessa forma, em vez de estudantes, na pesquisa teve-se a participação de professores para a avaliação da sequência. Em seguida serão apresentadas as fases da pesquisa e os dados que permitiram guiar o professor-pesquisador para atingir o objetivo da motivação inicial.

4.1. Metodologia da pesquisa

A pesquisa aqui apresentada é uma pesquisa-ação de abordagem qualitativa. A pesquisa se enquadra como qualitativa, no sentido que descreve Cedran (2018), pois tem o processo da pesquisa e seu significado como focos principais, e ainda pode descrever pessoas, situações, transcrições de entrevistas e acontecimentos, etc. A pesquisa-ação permite, segundo Baldissera (2001), a participação do público-alvo como agente ativo no conhecimento de sua própria realidade e possibilita a aquisição de conhecimentos necessários para resolver problemas e satisfazer necessidades.

A pesquisa-ação aplicada à educação mostra-se com forte potencial de contribuição em processos de transformação das práticas institucionais, bem como no desenvolvimento da cidadania e do empoderamento, ao mesmo tempo que pode formar pesquisadores críticos e reflexivos (TOLEDO; JACOBI, 2013; FRANCO, 2005). Esta pesquisa se enquadra no conceito de pesquisa-ação pois o professor-pesquisador é um professor do ensino médio de uma escola pública do município de

Ibirité, trabalhando como docente do ensino médio e fundamental, buscando um aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem e crescimento pessoal e profissional. Na coleta de dados da pesquisa-ação, o pesquisador assume um papel ativo que procura entender o outro, que também, por sua vez, não tem um papel passivo (BORTONI-RICARDO, 2008).

4.2. Aspectos éticos

Em respeito à resolução de número 466, de 12 de dezembro de 2012, homologada pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), a pesquisa seguiu as normas dispostas, respeitando a dignidade humana assim como a vontade legítima de participação dos envolvidos no desenvolvimento da pesquisa. A mesma foi submetida em 16 de fevereiro de 2021 com o CAAE de número 88856618.6.0000.5149, com o parecer de número: 4.635.914 aprovado em 7 de abril de 2021.

Para participação na pesquisa, os professores oficinairos receberam o documento do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), como um Google Formulário (Apêndice 3) em que o professor preenchia com e-mail, nome completo e marcava se concordava ou não em participar da pesquisa; uma cópia foi enviada para o e-mail dos participantes. que se encontra no do documento.

4.3. Desenvolvimento da sequência de ensino

A motivação inicial para esta pesquisa foi o desenvolvimento e a avaliação de uma sequência de ensino em que a divulgação científica pudesse ser trazida para a sala de aula, usando o podcast como ferramenta de aprendizagem de estudantes do ensino médio. Dessa forma, foram pesquisadas a literatura e a Internet por meios multimodais de DC que pudessem compor uma sequência de ensino. Inicialmente a sequência poderia ser sobre qualquer tema, mas herança genética foi escolhida posteriormente por ser a área de expertise da orientadora, assim como a já vista importância do ensino de genética.

Buscou-se materiais que fossem escritos por pesquisadores de universidades ou indicados em publicações acadêmicas de pesquisa que demonstrassem características da herança genética e que poderiam ser utilizados em sala de aula. Alguns dos sites que foram pesquisados são:

<https://cienciahoje.org.br/>;

<https://revistapesquisa.fapesp.br/>;

<https://www.ufmg.br/cienciaparatodos>;

<http://www.universidadedascrianças.org/>;

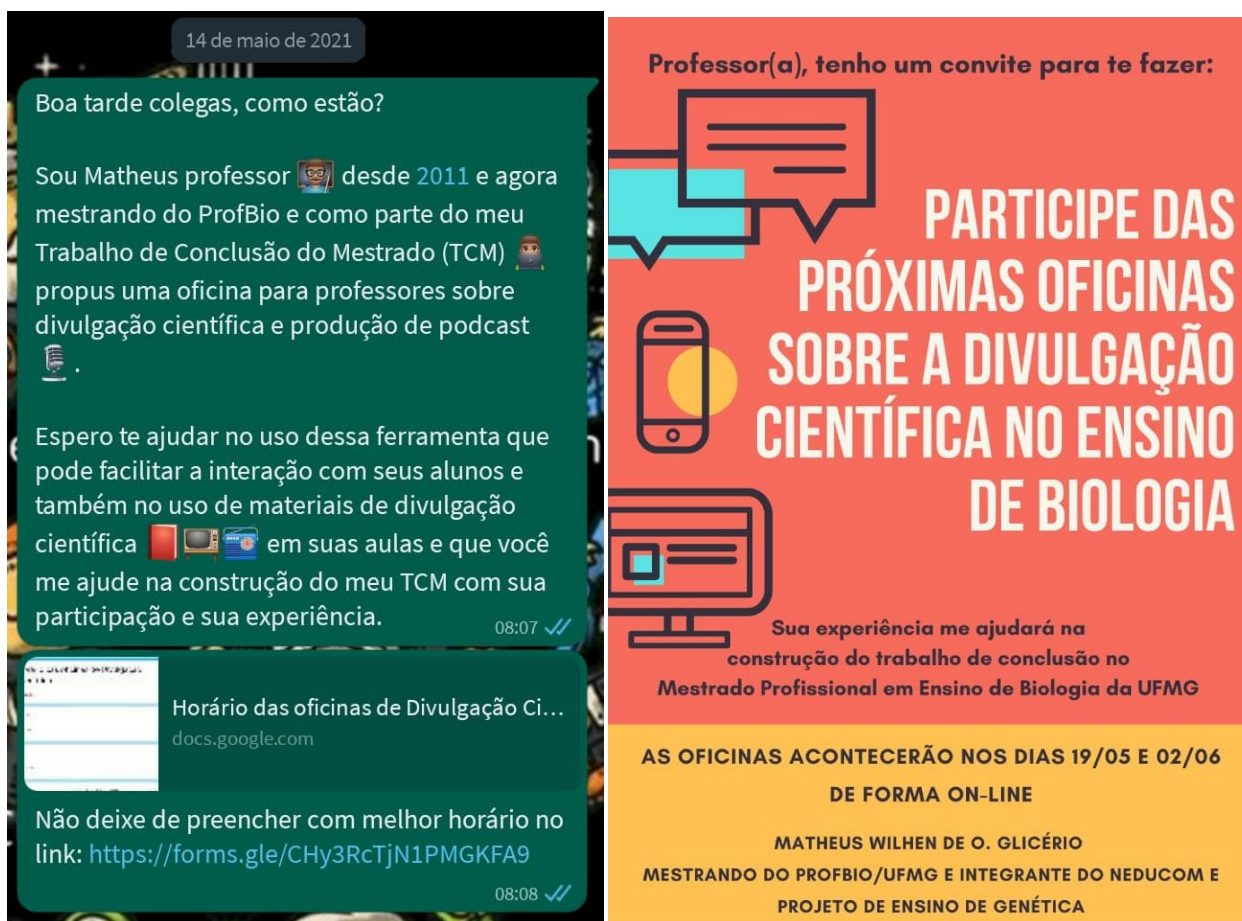
<http://chc.org.br/>.

A sequência de ensino tinha como planejamento ser desenvolvida em nove dias; sendo assim, seriam 18 aulas de 50 minutos (nove aulas geminadas). Foi pensado um desenvolvimento onde os materiais fossem motivadores para os estudantes, para que eles desenvolvessem seu próprio material de DC, na forma de podcast. Para isso o desenvolvimento das aulas deveria incluir leituras dos textos de DC, veiculação de vídeos e áudios (podcasts) e condução da turma para que pudessem aprender como montar seu próprio material de podcast ou vídeo. Assim, foi planejado que os estudantes teriam um treinamento após as primeiras apresentações de materiais. A sequência deveria ser finalizada com uma avaliação dos estudantes em uma roda de conversa para percepção do aprendizado do conteúdo programático estudado bem como a questão técnica.

4.4. Desenvolvimento da oficina para professores

O professor-pesquisador participa do grupo de extensão “Ensino de Genética, conceitos e aprendizagem - Aplicações no Ensino Básico” na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) do Núcleo de Educação e Comunicação em Ciências da Vida (NEDUCOM), que visa ao ensino de genética na educação básica. Dentro desse grupo há a construção de oficinas para professores de escolas de ensino básico trazendo atividades e práticas para ensinar genética no ensino médio. A oficina apresentada nesse trabalho foi construída para ser oferecida a esse grupo de professores, visando a troca de saberes sobre divulgação científica na educação, a construção de podcasts e a avaliação da sequência de ensino desenvolvida. Os professores foram convidados para participar da oficina e foram consultados sobre os melhores dias e horários, por meio de aplicativo de mensagens como apresentado na Figura 1.

Figura 1: Convites para a oficina e consulta de horário



(fonte: Autor)

A oficina foi construída e realizada em duas partes. A primeira parte foi construída de maneira a trazer a importância da DC, um pouco da sua história no Brasil, tipos de materiais de DC que podem ser utilizados em sala de aula, como textos, vídeos e áudios. Também fez parte da estrutura a criação de podcasts passo-a-passo; a parte prática da oficina foi a construção de um podcast pelos professores oficinairos. Os materiais para construção desta oficina foram textos da literatura colhidos por meio de buscas no Google Acadêmico, livros adquiridos pelo autor e artigos coletados a partir do portal de periódicos Capes. Para as indicações de materiais de DC também foram utilizados revistas, sites, canais e áudios citados em artigos de periódicos e/ou materiais feitos por universidades. A segunda parte da oficina foi desenvolvida para a apresentação da sequência de ensino sobre herança genética construída no âmbito desta pesquisa. O seu desenvolvimento é descrito na primeira parte dos resultados e a sequência final se encontra no Apêndice 5. Houve um momento de avaliação geral

dos dois momentos da oficina e avaliação da sequência de ensino quanto à possibilidade e potencialidades da sua utilização no ensino básico.

4.5. Coleta de dados

A coleta de dados se deu por meio de: gravações das oficinas (de videoconferências na plataforma Zoom), com posterior transcrição das falas; chat digital; dados do site Mentimeter (<https://www.mentimeter.com/pt-BR>); e por dois questionários eletrônicos pós oficinas com perguntas autoexplicativas de múltipla escolha ou abertas (APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO PRIMEIRO DIA DE OFICINA APÊNDICE 2 – **QUESTIONÁRIO SEGUNDO DIA DE OFICINA**). Os dados colhidos foram agrupados e analisados com relação à relevância da oficina e quanto do material apresentado se efetivou em aprendizado. Finalmente, foram consideradas as colocações e ponderações trazidas a respeito da sequência de ensino. A análise dessa avaliação serviu para proceder ajustes da sequência. Nos trechos de fala e transcrição de respostas do questionário, osicineiros receberam números aleatórios para resguardar a identidade dos envolvidos.

A transcrição das falas nas oficinas foi feita por meio de ferramenta do YouTube (<https://www.youtube.com/>) que permite que a gravação de vídeo enviada à plataforma seja transcrita e copiada. O texto obtido foi revisto e ajustado pelo professor-pesquisador por ocorrer erros na transcrição feita pela plataforma. As transcrições foram lidas diversas vezes, analisadas e as falas relevantes para o trabalho aqui apresentado foram selecionadas (por exemplo, opiniões dosicineiros sobre os momentos da sequência de atividades, importância da oficina para prática dos mesmos, entre outros). As falas consideradas mais relevantes foram indicadas em Resultados e discussão.

Durante o início do primeiro dia de oficina houve a coleta de dados pelo site mentimeter (<https://www.mentimeter.com/pt-BR>) em que o professor-pesquisador buscou o conhecimento dos professoresicineiros sobre podcasts. A pergunta “Você sabe o que é um Podcast?” podia ser respondida anonimamente com três 3 alternativas:

- Sim, já ouvi falar;
- Sim, uso sempre que posso;
- Não, nunca ouvi falar.

O outro meio de coleta de informações foram dois questionários: um enviado ao final do primeiro dia da oficina e outro, no final do segundo dia e encontram-se no Apêndice 1 e 2, respectivamente. O questionário do fim do primeiro dia da oficina inquiriu sobre a percepção pessoal dosicineiros sobre a relevância da oficina e a aprendizagem que tiveram. Este questionário requeria nome e e-mail e continha duas questões:

- Cite duas coisas que você aprendeu de novo na oficina de hoje.
- O que você achou da oficina? Fique à vontade para comentar.

O questionário do segundo dia foi um pouco mais complexo e pedia um pouco de análise da relevância da oficina como um todo, avaliação da sequência de ensino, assim como a análise de cada um dos oito momentos da sequência de ensino apresentada. A primeira e a segunda pergunta eram de múltipla escolha. Já nas perguntas relativas aos momentos da sequência eram sempre iniciadas com a pergunta de quantas aulas eles usariam para o desenvolvimento. As alternativas eram: de meia aula a três aulas, podendo marcar também que não faria aquele momento ou se sugeriria uma atividade a ser feita na casa do estudante. A segunda pergunta sobre os momentos da sequência questiona o professor se aquele momento seria aplicável em sua sala de aula, tendo como alternativas “sim”, “não” e “com adaptações”. A terceira e última pergunta desta seção era aberta e direcionada aos docentes que marcassem “com adaptações” ou que não aplicariam, de forma que pudessem colocar a justificativa ou descrever as devidas adaptações. Ainda neste questionário solicitava-se aosicineiros opinião sobre a construção de podcasts proposta a eles no primeiro dia da oficina.

4.6. Elaboração dos produtos educacionais

Os produtos educacionais provindos dessa pesquisa são: 1) sequência de ensino modificada pela experiência e avaliação dos professoresicineiros, na oficina; está formatada como cartilha de forma que poderá ser utilizada por professores que se interessarem em aplicá-la em sua sala de aula com os devidos ajustes; 2) uma cartilha com um passo-a-passo da construção de podcasts educacionais que pode ser utilizada por professores e estudantes que busquem construir ou ensinar a construir podcasts e 3) um site, que conterà as cartilhas para fácil acesso e ampla distribuição e divulgação aos interessados bem como podcasts produzidos pelos professores

oficineiros que poderão ser ouvidos e utilizados em sala de aula ou servir de exemplos para construção.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Sequência de ensino

No quadro 1 é apresentado o planejamento inicial da sequência de ensino. Os programas de áudio, vídeos e textos escolhidos são baseados no tema herança genética e abordam relações com características físicas, doenças, entre outros. Os materiais midiáticos para construção da sequência de ensino foram buscados em plataformas digitais de fontes seguras, como já descrito, e são de universidades ou de publicações acadêmicas de pesquisa.

Quadro 1: Planejamento inicial da sequência de ensino

Momentos	Desenvolvimento	Materiais necessários
1°	Leitura mediada de texto da Universidade das Crianças, seguida de perguntas sobre o texto.	Texto da Revista;
2°	Leitura de textos em grupo do projeto Ciência para Todos, escolhidos pelos estudantes pelo título. Apresentação da ideia central do texto para toda a turma.	Texto Ciência para Todos;
3°	Apresentação de programas radiofônicos um sobre doenças hereditárias do “Ciência no ar” e outro podcast do “Albinismo em foco”. Finalizando com uma discussão sobre o que eles observaram de comum entre os programas ouvidos.	Programas radiofônicos
4°	Apresentação de vídeo da Universidade das Crianças. Finalizando com uma discussão de como produzir recurso como vídeos ou Podcasts.	Vídeo; Aparelho multimídia;

5°	Montar roteiro da construção do Podcast do grupo sobre o conteúdo.	Materiais escolares;
6°	Construir os podcasts de até 5 minutos (gravar, editar, hospedar e divulgar)	Microfones; Programas de edição; Acesso à internet;
7°	Ouvir os Podcasts da sala e responder a um questionário avaliativo dos mesmos.	Caixinha de som; Áudios; Questionários;
8°	Roda de conversa	Não se aplica

Cada momento é baseado em conteúdos relacionados à herança genética e construído com matérias de DC, podendo ser adaptado a qualquer conteúdo que o professor achar pertinente. Caso queira adaptar o professor pode buscar textos, áudios e vídeos nos sites, revistas e podcasts indicados aqui no trabalho no item 5.2 ou em quaisquer lugares confiáveis de busca.

O primeiro momento desse trabalho é um texto curto da “Universidade das crianças” da UFMG, com imagem chamativa para motivação e engajamento dos estudantes. O texto “Por que a genética afeta tanto nosso corpo?” apresenta informação de contextualização em que o professor também pode resgatar conceitos como DNA, meiose, hereditariedade, necessários para o prosseguimento da aprendizagem sobre o tema de herança genética. O segundo momento é formado por textos selecionados do projeto “Ciência para todos”, também da UFMG, informações a respeito de temas como diversidade genética, gêmeos, cor de pele, entre outros. São textos curtos que trazem informações de forma bem direta, características importantes para textos trabalhados em sala de aula. No terceiro momento são apresentados dois programas de áudio: o primeiro é do “Na onda da vida” que traz informações a respeito de doenças genéticas e acompanhamento feito em algumas famílias pela pesquisadora entrevistada; o segundo, é um podcast do “Albinismo em foco” que traz informações a respeito dessa doença genética que é muito enfatizada quando se ensina a primeira lei de Mendel. No quarto momento escolheu-se uma animação do projeto “Universidade das crianças” em que uma criança questiona a coloração da pele e a pergunta é respondida no vídeo com informações da família e discorre a respeito de herança genética e como essa informação é manifestada -

traduzida em proteína - na pele. O quinto e sexto momento visaram a construção de podcasts pelos estudantes gerando protagonismo estudantil e engajamento. O sétimo e oitavo momento foram pensados como uma avaliação e fechamento da sequência de ensino, buscando identificar as aprendizagens e se os objetivos foram alcançados.

A sequência de ensino não poderia ser aplicada como planejado, pois houve a suspensão das aulas presenciais devido à pandemia do novo Coronavírus. No período entre a suspensão das aulas e a decisão dos rumos que seriam tomados quanto ao retorno das aulas na escola em que o professor trabalhava bem como os rumos da pesquisa foi feito um refinamento da sequência de ensino, escolhendo-se um tema norteador, a genética, selecionando-se textos, áudios e vídeos que pudessem contextualizar diferentes aspectos desta disciplina. O professor-pesquisador e orientadora viram uma oportunidade de apresentar a sequência de ensino a outros professores para que a sequência tivesse uma avaliação. O formato que se pensou foi o de uma oficina, aproveitando-se da possibilidade que se descortinou com a pandemia que foi o formato online por videoconferência. Assim, paralelamente à construção da oficina, a sequência foi sendo melhor delineada e faz parte da oficina que será descrita a seguir. A versão final da sequência de ensino com a incorporação das ideias e sugestões dosicineiros está no APÊNDICE 5.

5.2 Oficina de formação continuada para professores da educação básica

A oficina teve importância definitiva para o trabalho de pesquisa aqui desenvolvido, por meio da oficina foi possível avaliar e modificar a sequência de ensino inicial, assim como colaborar com a formação continuada de professores da educação básica, por isso, se faz necessário o seu detalhamento. Foram convidados cerca de 20 professores atuantes no ensino básico para participarem da oficina, eram do grupo de extensão da NEDUCOM, tanto extensionistas como cursistas de oficinas produzidas pelo grupo de extensão e alguns colegas do professor-pesquisador do ProfBio e rede educacional municipal em que trabalha. Dos 20 professores convidados, 15 aceitaram participar da oficina.

Os slides que guiaram a oficina se encontram no apêndice 4. A primeira parte da oficina foi dividida em tópicos, iniciando com uma breve apresentação do professor-pesquisador. Posteriormente, foi apresentado o cronograma da oficina nos encontros, que se dariam em dois dias durante aproximadamente duas horas. Seguindo a ordem

apresentada no cronograma, introduziu-se inicialmente a definição e a importância da divulgação científica e a sua história no Brasil. Em seguida, apresentou-se os potenciais materiais de DC em formato de textos, vídeos e áudios. Estes foram apresentados como materiais confiáveis para uso em sala de aula por terem sido produzidos por pesquisadores, universidades ou indicados em artigos periódicos provenientes de pesquisas.

Na categoria de textos, foram apresentados cinco sites, sendo três deles para público em geral e dois para público infanto-juvenil. Foram indicados apenas cinco sites a título de exemplo. Todos os textos apresentados seguem a regra acima, ou seja, foram escritos por pesquisadores de universidades ou indicado em periódicos frutos de pesquisa. São, em ordem de apresentação:

<https://cienciahoje.org.br/>;

<https://revistapesquisa.fapesp.br/>;

<https://www.ufmg.br/cienciaparatodos>;

<http://www.universidadedascrianças.org/>;

<http://chc.org.br/>.

Já na categoria de vídeos de DC foram apresentados três canais presentes no YouTube e um site com vídeos. Também nesta categoria teve-se o cuidado de selecionar canais e sites produzidos por pesquisadores de universidades ou mencionados em artigos sobre uso de vídeos científicos. São em ordem de apresentação: Canais pontociência, Manual do Mundo e Minas faz Ciência, além do site <http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/midia/animacao/>. Quanto à categoria de áudio, foram apresentados programas (podcasts) do Projeto de extensão “Ciência no Ar” da UFMG (<https://www.ufmg.br/ciencianoar/>).

Seguiu-se com um questionamento para osicineiros sobre o seu conhecimento sobre podcast. Osicineiros poderiam ler o *QR code* na tela pelo celular, ou acessar o link destinado ao preenchimento do mesmo. O link e o *QR code* encaminhavam para o site Mentimeter, uma ferramenta interativa muito útil para uso em sala de aula e oficinas, onde pode-se produzir nuvens de palavras, questionários, gráficos e outros, com apresentação em tempo real, a partir da resposta anônima do participante. A Figura 3 mostra a distribuição das respostas pelosicineiros.

Figura 2: Respostas dos oficinairos sobre o conhecimento a respeito do que é um podcast



(fonte: Autor, a partir do site Mentimeter)

Somente 11 dos 15 participantes da oficina responderam a essa pergunta, e dentre eles houve unanimidade quanto a conhecer o que é um podcast, mesmo que nem todos o utilizem. Estes dados sugerem que o conhecimento a respeito de podcast está disseminado neste segmento da população que estamos pesquisando, esse resultado vem ao encontro da pesquisa de Bodart e Silva (2021) que afirmam que em uma turma de alunos de pedagogia a grande maioria também conhecia o que era podcast. No contexto da oficina, considerou-se que era importante para o professor-pesquisador saber o conhecimento prévio do grupo para formatar melhor suas próximas falas, que seriam sobre este dispositivo de comunicação, sendo isso também parte da metodologia de oficinas. Assim, em seguida foi apresentado o conceito de podcast, com a breve história do nome e as principais plataformas em que é possível ter acesso aos áudios, como Spotify, Google Podcasts, Icast e Pocket Casts. Foi apresentada também a variação de formatos de podcast e tempo de diferentes tipos de programas.

O próximo passo da oficina foi apresentar a DC como parte do processo educativo, como aparece no texto de Massarani e Dias (2018). Como mencionado anteriormente, as autoras apontam que a DC teria duas funções: de ensinar, suprindo ou ampliando a função da própria escola, e de fomentar o ensino. Dentro do espectro da execução na educação, na oficina também foram mencionados métodos e

metodologias que focam no protagonismo do estudante, como a metodologia ativa, aprendizagem significativa e ensino de ciências por investigação.

Após esse momento, foi trazido um passo-a-passo da criação de podcasts para uso educacional, focando inicialmente nos materiais necessários para gravação de programas de áudio, bem como os softwares e indicação do tipo de ambiente propício para gravação (com dicas de como lidar com ambientes ruidosos). Em seguida, foi manifestada a importância de uma vinheta para criar a identificação auditiva do programa e da folha de pauta para criação de roteiro para a produção do podcast. O roteiro pode ser feito em um modelo de pauta com duas colunas para escrita como apresentado aosicineiros e presente na cartilha no apêndice 5. Na primeira coluna ficam as especificações técnicas, título, redação, revisão, locução, data da gravação, entre outras. Na segunda coluna são colocadas as falas do(a) locutor(a) e do(a) entrevistado(a) quando for o caso. A oficina trouxe informações sobre a diferença na linguagem utilizada para programas de áudio e, neste tópico, se deu uma das partes práticas da oficina.

Neste momento de mão na massa, os professores oficinairos foram divididos em três grupos com cinco participantes cada, moderados por um professor integrante do grupo de extensão. Foi apresentado um recorte de um texto extraído da revista Ciência Hoje, trazido no apêndice 6, em que, por meio do acesso simultâneo pelo Google drive ao documento, os grupos puderam se organizar para a reconstrução do texto que fosse mais apropriado à linguagem oral. Após, 20 minutos, os oficinairos retornaram para a sala principal onde discutiram um pouco a respeito da atividade. As ideias surgidas no grupo durante a construção do texto foram apresentadas pelo moderador de cada grupo. Foi apontado por todos os grupos que deveria haver mais tempo alocado para o desenvolvimento dessa atividade que requer uma organização de pensamento e escolha de palavras e frases. Considerou-se que, como exercício para conscientização da questão da oralidade nos podcasts, a atividade atingiu o seu objetivo.

Foi dado prosseguimento à oficina quando foi apresentado o YouTube Studio (<https://studio.youtube.com/>). Esta ferramenta permite busca de músicas de licença aberta para o podcast não ter problemas ligados a direitos autorais após sua produção. Visto que era curto o tempo para apresentar todas as funcionalidades de ferramentas de edição de áudio, durante o encontro síncrono, apresentou-se apenas brevemente a ferramenta de edição e gravação de áudio Audacity. No entanto, foi

apresentado um QR code e link que direcionava osicineiros para uma aula mais aprofundada de como utilizar o programa, que poderia ser acessado após o encontro. Da mesma forma, foi apresentado o aplicativo Anchor para celular que tem funcionalidades de edição e postagem em diversas plataformas de podcasts. Também foram apresentados alguns sites e aplicativos de hospedagem e divulgação como SoundCloud, Podbean, Megafono e Anchor. Após a finalização dessa apresentação, foi pedido para que osicineiros escrevessem, gravassem, editassem e fizessem o *upload* de um podcast. Foi dado o prazo de 15 dias para que enviassem para o WhatsApp ou e-mail do professor-pesquisador. Dentre os 15icineiros, nove enviaram um programa de sua autoria, que foi considerado um bom número de retorno já que o pouco tempo e o nível de dificuldade da tarefa eram fatores que se agregaram ao fato de os professores terem outras demandas, e estarem trabalhando de forma remota no período pandêmico.

Seisicineiras responderam ao questionário de avaliação desta parte da oficina. Todas citaram ter aprendido sobre a criação de podcasts, incluindo as ferramentas usadas para construção. A criação de textos (roteiros) foi citada, especificamente, em dois comentários:

Oficineira 3: *Como transformar um conteúdo escrito em um conteúdo audível.*

Oficineira 8: *Aprendi que é necessário criar um roteiro que será lido e, claro, ouvido, nunca havia pensando na criação de um texto que seja audível.*

Elas também citaram o uso de metodologias ativas como ponto de aprendizagem. Na questão que pergunta sobre o que achou da oficina, todos osicineiros avaliaram positivamente a oficina, com comentários como:

Oficineira 11: *Adorei. O podcast é uma ferramenta incrível e que pode ser muito explorada em sala de aula;*

Oficineira 10: *A oficina foi muito dinâmica e trouxe temas muito interessantes;*

Oficineira 8: *Gostei da oficina, aprendi bastante;*

Oficineira 3: Achei excelente. A oficina abriu um leque de possibilidades sobre como incluir o podcast em minhas aulas e facilitar ainda mais a aprendizagem do estudante.

Esses comentários demonstram que os professores conseguiram enxergar desde o primeiro dia de oficina que o podcast pode ser usado em sala de aula, como ferramenta pedagógica conforme apresentado em alguns trabalhos como Araújo e colaboradores (2009); Beamish; Brown (2012); Moura; Carvalho (2006); Cruz (2009). Com essas explicações pode-se perceber que a oficina foi fonte de aprendizado e de ligação do que foi aprendido com a sala de aula em que oicineiro é docente e que foram temas relevantes para o dia-a-dia e o fazer docente, isso devido a DC oferecer a possibilidade de aproximar o conhecimento científico da sociedade (MICELI; ROCHA, 2019) o que é relevante à utilização da DC em sala de aula.

Podemos ressaltar também que os comentários acima demonstram a importância da formação continuada na aprendizagem dos professores e reafirmam a eficiência da metodologia de oficinas conforme trazido por Alvarado-Prada e colaboradores (2010). Asicineiras relatam uma aprendizagem com foco na transposição para sala de aula ressaltando a importância da formação continuada voltada para o uso na realidade como explanado por Cunha e Krasilchick (2000).

O segundo dia da oficina foi iniciado com o mesmo número de participantes do primeiro dia, 15 icineiros, sendo que três deles compareceram somente nesse segundo dia. A oficina foi iniciada com uma frase para motivação atribuída ao fundador do McDonald's, Ray Kroc: "Nenhum de nós é tão bom, quanto todos nós juntos". A frase foi apresentada com o intuito de mostrar aos icineiros que a sua presença e colaboração na oficina poderia auxiliar o professor-pesquisador a produzir um material didático de melhor qualidade. Em seguida, foram apresentados os objetivos desta parte da oficina, que era a avaliação de uma sequência de ensino com o uso de materiais de DC.

Foi apresentado o esquema geral da sequência proposta, a qual se encontra no Quadro 1 (seção anterior), com a diferença que neste esquema o tema de herança genética já havia sido escolhido (e alguns materiais de DC indicados) e a diminuição de nove para oito momentos com os estudantes (duas aulas de 50 min cada). A herança genética foi escolhida por ser uma das bases da genética e levantar a curiosidade dos estudantes. A herança genética faz entender as associações entre

características e fatores hereditários (genes), sendo que cada característica com seus estados alternativos é definida por um conjunto de fatores hereditários (BAIOTTO *et al.*, 2016). O primeiro texto vem trazendo uma contextualização do conteúdo com as características da família do estudante, sendo assim importante para introduzir o assunto e trazer engajamento do estudante para o tema.

Seguiu-se, então, na oficina, apresentando-se com mais detalhes cada momento e os materiais escolhidos. A seguir, cada momento será descrito em separado incluindo as discussões e sugestões que surgiram.

5.2.1 Apresentação do primeiro momento da sequência ensino

No primeiro momento da sequência foi escolhido o texto “Por que a genética afeta tanto nosso corpo?” da Universidade das crianças. A sugestão é que ele seja utilizado para leitura mediada e introdução do tema herança genética (o texto está presente no apêndice 7). A mediação da leitura seria feita por meio de perguntas. Assim, foi pedido que os professores oficinairos, por meio de um documento colaborativo, propusessem perguntas que utilizariam para introduzir o tema herança genética. Desse momento da oficina em que houve leitura do texto e formulação de perguntas relacionadas ao texto, participaram 11 docentes, que escreveram 27 perguntas simultaneamente. Duas perguntas em média foram propostas por oficinairo. O comando, o texto e as perguntas criadas pelos oficinairos constam do apêndice 7. Foram selecionadas algumas perguntas mais pertinentes ao tema, que buscasse intercessão com a vida do estudante e que abordassem de forma ampla o tema de herança genética para serem colocadas como sugestão na cartilha que consta a sequência de ensino.

Após a apresentação do momento 1 foi perguntado aos oficinairos se eles consideravam as atividades aplicáveis e o que pensavam sobre esse momento didático. Como respostas ouviu-se, por exemplo, que atividades parecidas já tinham sido experimentadas por eles em sua prática docente, como se pode ver nos trechos de transcrições a seguir:

Oficineira 9: *“Dá para fazer. Inclusive eu fiz algo parecido essa semana. Tava trabalhando célula no sexto ano, peguei um texto no Ciência Hoje sobre a fábrica de células. É um texto introdutório. O primeiro momento da sequência didática é*

perfeito... você consegue lançar aqui algumas perguntas e dá para dar sequência. Acho excelente esse modo de trabalho.”

Oficineira 8: *“Eu tenho usado também, no Estado pede para fazer atividades complementares ao PET e eu tenho usado alguns textos de divulgação científica também, para colocar na atividade e gerar discussões diversas. Eu não tenho aulas de sequência, então fica difícil passar a matéria parecida com o que tem no livro didático ou com que a gente planeja durante as aulas presenciais. Então tenho usado textos de divulgação científica nas atividades complementares.”*

Oficineira 4: *“Acho que ela é excelente para a sala de aula viu Matheus?! Ela vai mexer um pouco aqui com a afetividade dos meninos como fala da vaidade aqui, aparência, no ensino médio então... esse aqui bomba tá? (...) eu achei fantástica não conhecia esse texto, eu achei fantástico e já vou guardar.”*

Oficineira 9: *“Eu usaria com uma roda de conversa (...)”*

Pode-se ver que tanto a oficina 8, quanto a oficina 9 utilizam de textos de DC em sala de aula, corroborando com a ideia trazida por Rocha (2012) que afirma que não é difícil encontrar professores que mantêm um acervo pessoal de textos de divulgação científica construído ao longo de suas práticas. Podemos ver no diálogo dos oficinairos que todos acharam essa atividade aplicável. Esta questão também foi abordada no questionário escrito e houve unanimidade neste ponto, ou seja, na viabilidade da proposta de uso de texto de DC para introduzir o tema. Atividades parecidas com essa em que há leitura de textos com perguntas são comumente aplicadas em sala de aulas da educação básica, como os expostos em alguns trabalhos (ALMEIDA; GIORDAN (2016), JÚNIOR (2019), JÚNIOR; ET AL. (2015) e GLICÉRIO; COSTA (2020)). Uma das oficinairas destacou que a quantidade de aulas poderia variar dependendo do objetivo do professor, mas em geral todos concordam que uma aula de 50 minutos seria suficiente para o desenvolvimento da atividade proposta.

5.2.2 Apresentação do segundo momento da sequência ensino

Para apresentar o segundo momento osicineiros tiveram acesso a alguns títulos de textos do projeto “Ciência para todos” (presentes no anexo 1), e foi explicado que os estudantes escolheriam um deles somente pelo título. Os textos selecionados foram todos do projeto “Ciência para todos” que é um projeto da UFMG, encabeçado pela orientadora desta pesquisa, em textos de DC eram veiculados em ônibus coletivos da cidade de Belo Horizonte. Os textos escolhidos para compor a SE tinham ponto de intercessão com a herança genética, como por exemplo: a fecundação como forma de se relacionar a quantidade de cromossomos no indivíduo, a formação dos gametas e a importância do sexo, a importância do DNA na história das populações humanas, a gemelaridade, dentre outros. Os estudantes seriam separados em pequenos grupos e, posteriormente, apresentariam a ideia central do texto para toda a turma. Esse momento da oficina foi muito produtivo, com várias sugestões de modos diferentes a ser feita a atividade. Uma das sugestões foi dividir a turma em grupos por temas, por exemplo. Uma fala que surgiu foi relacionada a fazer sorteio dos textos para os grupos, pois alguns títulos poderiam ter preferência na escolha em detrimento de outros, como descrito nesses recortes da fala de algunsicineiros:

Oficineiro 1: *“(...) talvez alguns títulos fossem mais chamativos que outros para os estudantes, eu gostaria que eles escolhessem, apesar de saber que talvez, possivelmente, por exemplo, que “Papo de cromossomo” poderia ser menos escolhido, porque é uma palavra que tá menos ligada, né?! Com o vocabulário deles e acho que, por exemplo, temos como “A alma não tem cor”, “A homossexualidade natural”, “Sexo na Biologia” e “Os gêmeos idênticos” e “O espermatozoide de mão dadas”, eu acho que eles teriam uma procura maior, tá?! Não que os outros não teriam, mas eu acho que eles terão uma procura maior do que essa em termos tão mais vinculados com a um vocabulário deles.”*

Oficineira 6: *“Pra solucionar isso normalmente eu uso sorteio (...) ou ordem, talvez assim... deixar eles escolherem, mas pela ordem, ou sorteio do texto, para não dar briga.”*

Oficineira 9: *“A minha experiência: eu só pegava para ler no ônibus o título que me chamava atenção (...) Geralmente faço um sorteio ou falo assim: vocês*

escolhem o grupo, se eu tiver que escolher vai ficar difícil (...) deixa uma coisa mais autônoma mesmo.”

Oficineiro 1: “eu deixaria eles escolherem os títulos e se separarem por grupos e antes da leitura dos textos pelos títulos eu pediria para que eles colocassem o que que é o assunto que eles acham que está abordando nesse texto (...) E então assim, eu acho que faria isso para eles poderem ter essa oportunidade de falar porque que escolheram o tema. E aí depois que eles fizessem essa escolha, essa definição lembro que eles acham que o texto tá trazendo e pedir que eles lessem e fizesse uma comparação entre o que eles achavam e se tava correspondente ou não (...).”

Oficineira 8: “eu tenho uma relação de amor com desenhos e figuras e tal e pensando até na Universidade das crianças que têm uma ilustração parecida com o que a criança vê no texto né? Eu acho que eu pediria cada grupo para fazer um desenho, talvez num cartaz ou numa folha mesmo A4 do que entendeu do texto e apresentar esse... essa imagem esse desenho para turma, ilustrando o texto e explicar o texto utilizando essa imagem que o grupo vai produzir.”

Oficineira 11: “Eu gostei muito da ideia! Aqui se vocês colocarem os alunos para terem autonomia de escolher os textos, a gente fica como? eu entendi que às vezes alguns títulos são mais chamativos que outros, então, talvez um sorteio com a ordem de escolha né? (...) Aquela tempestade de ideias, sabe? O grupo apresenta aí a gente pega conceitos importantes, coloca isso no quadro para que depois a gente possa ver se realmente ele tem conhecimento daquilo né?”

As falas acima foram enriquecedoras para a SE pois trouxeram sugestões de melhoria para a sequência proposta. O que fica mais explícito é a ideia que se pode trabalhar a mesma atividade de diferentes formas de acordo com a autonomia e criatividade do professor e o conhecimento da sua sala de aula. Entre as formas diferentes de trabalhar a mesma atividade, os professores oficinairos apresentaram muitos métodos, como o estudante ilustrar o texto, utilizar da tempestade de ideias, sorteio, entre outras. Com as falas anteriores, fica explícito a realidade do que Martins e colaboradores (2004) falam em seu trabalho no sentido que “qualquer tentativa de se estabelecer um único método de se trabalhar com textos de divulgação ficaria muito aquém das possibilidades que os próprios textos oferecem”.

A oficina 9 demonstra já conhecer o projeto “Ciência para todos” que apresentava textos de DC em ônibus coletivos de Belo Horizonte e afirma que escolhia o texto pelo título que chamava a atenção para ler. Aproveita-se para lembrar uma frase do trabalho de Bueno (2010) que diz que a DC pode alcançar um público bastante heterogêneo como vemos neste projeto citado acima. Essa explanação da oficina 9 demonstra que a atividade segue um caminho de engajamento, visto que o estudante também fará a escolha do texto que mais lhe parece chamativo. Isto também é valorizado na fala da oficina 11 sobre autonomia dos estudantes. Ainda sobre a fala da oficina 9, podemos notar uma característica dos textos de DC que, segundo Bueno (2010), requer decodificação ou recodificação do discurso especializado para o público leigo; no caso aqui, com título chamativo e diminuição do texto.

No questionário de avaliação da oficina, uma oficina respondeu que gostou de todas as sugestões dadas na oficina para este momento. Todos os nove oficinas que responderam ao questionário consideraram esse momento aplicável em sua sala de aula. Seis oficinas colocaram que seria ideal desenvolver esse momento em duas aulas de 50 minutos e três, em apenas uma aula. Isto reflete a independência e criatividade dos professores para suprimir ou adicionar ideias a uma sequência didática, se adequando à sua realidade nas diversas turmas.

5.2.3 Apresentação do terceiro momento da sequência ensino

O terceiro momento da sequência de ensino, como apresentado no Quadro 1, é a apresentação de programas radiofônicos pré-selecionados, finalizando com uma discussão com toda a turma sobre a construção de um programa de áudio. Ao perguntar aos professores oficinas como este momento poderia se dar no universo de sua escola, teve-se uma intensa troca de experiência de como fazer para que o uso do podcast aconteça. Aqui, como se verá por algumas falas, pôde-se perceber a dedicação e resiliência dos professores, para criar não se deixar abater pela falta de recursos e, ao contrário, se esforçar para criar condições de se aplicar a nova TDIC haja vista a potencialidade do uso de podcast para contornar a falta de recursos que acomete as escolas, como internet, equipamentos de som, dentre outros. Uma fala altamente representativa dessa realidade é da oficina abaixo:

Oficineira 4: “(...) Na escola onde trabalho eu levo o meu computador, a minha caixinha de som, a única coisa que eu não levo é o data show que eu não tenho, isso na escola tem, mas a extensão é minha e o cabo é do meu computador (...) Os meninos têm celular mas não tem internet, eu não tenho internet na escola (...) Então quando eu vejo assim eu fico pensando assim: poxa é muito bacana mas longe né? Eu teria que adaptar, levar ele pronto e passava para os meninos ouvirem, apresentar para os meninos, que eu duvido que eles conheçam, mas é uma coisa que não é na realidade nem da escola na verdade sabe? Então assim se eu for pedir para eles reproduzirem ou fazerem eu teria que pedir para fazer em casa. Em casa alguns tem internet outros não né? Então assim para tentar (...) vencer essas barreiras né? Esse problema que nós temos naturalmente, (...) parece ser uma ideia simples, mas pro meio onde eu trabalho, muito rico né? Então levar no meu computador, no meu celular e reproduzir para eles (...), apresentar para eles, orientar (...) mas fazer em casa né? Então lá na escola não tem aparelho de som computador para eles usarem então eu pensei dessa forma.”

Alguns docentes pontuaram, tanto na oficina quanto no questionário avaliativo, que, para contornar a situação da falta de internet poderiam fazer os downloads dos programas em casa e executar com os celulares ou aparelhos de áudio. Outra oficinaira usou o espaço de fala na oficina para explicar que para superar essas dificuldades com tecnologias já roteou seus dados móveis de internet aos estudantes, assim como já compartilhou documentos e áudios por proximidade por meio da tecnologia Bluetooth. Esses testemunhos vem ao encontro da ideia exposta por Kenski (2017) que as tecnologias de cada época, transformam radicalmente as suas formas de organização social, a comunicação, a cultura e a própria aprendizagem. A época presente os professores já utilizam essas tecnologias para seu uso profissional e para facilitar a aprendizagem, como exposto pela oficinaira 4 na fala acima, pois segundo Kenski (2017) “saber utilizar adequadamente essas tecnologias para fins educacionais é uma nova exigência da sociedade atual em relação ao desempenho dos educadores.”

Nessa parte do questionário houveram controvérsias a respeito da quantidade de aulas que deveriam ser usadas para o desenvolvimento do momento: quatro oficinairos usariam uma aula, dois utilizariam duas aulas, dois utilizariam meia aula e um oficinairo utilizaria três aulas.

5.2.4 Apresentação do quarto momento da sequência ensino

A mesma discussão a respeito da falta de recurso voltou a ser citada no quarto momento da sequência em que foi apresentado um vídeo também da “Universidade das Crianças”. Mesmo sendo um material mais complexo de ser exibido aos estudantes do que os áudios, os equipamentos multimídias são mais difundidos e encontrados nas escolas, mesmo que seu uso seja muito disputado entre os funcionários, como os próprios oficinairos lembraram. Kenski (2017) traz que vídeos podem ser utilizados obedecendo às especificidades tanto dos vídeos, quanto da área educacional, reafirmando assim que a utilização de TDICs na sala de aula é também de complexidade social e estrutural.

Durante a oficina foram colocadas questões sobre o vídeo ser uma animação trazendo a dúvida se ele não seria mais adequado para o ensino fundamental do que para o médio, houveram controvérsias a esse respeito. A fala da oficinaira 5 trouxe tanto a questão da dificuldade com a utilização da tecnologia, quanto a discussão da utilização do vídeo para fundamental ou médio.

Oficineira 5: *“(...) as aulas de ciências, elas demandam explorar muitas imagens e outros recursos. Isso antes do ensino remoto, quando eu comecei a dar aula e aí eu tinha um problema com o Datashow, porque tinha que agendar, não sei o que, e eu acho que para aula de ciências o quadro ele é muito pouco, é claro que nós temos as discussões, mas a aula ela demanda muito mais né? Então eu como professora, toda vez que eu vou trabalhar qualquer conteúdo eu dependo de imagens, vídeos... Algo que aguace mesmo que vá além do livro didático que é realmente o que a gente tem na sala de aula, então assim é... quando eu vejo um vídeo desse eu acho fantástico assim, trabalhar isso em qualquer faixa etária né? porque eu acho que a gente consegue extrair o objetivo ali, seja no ensino médio seja no fundamental.”*

Somente um dos oficinairos colocou no questionário que aplicaria esse momento com adaptações. Um oficinairo marcou que utilizaria meia aula para o desenvolvimento desse momento, cinco com uma aula e três oficinairos acreditam que em duas aulas conseguiriam desenvolver a atividade proposta. A maioria apontou, então, que uma aula seria o ponto de equilíbrio para o desenvolvimento da atividade.

5.2.5 Apresentação do quinto momento da sequência ensino

O quinto momento diz respeito à construção do roteiro, lembrando os oficinairos do conteúdo da primeira oficina. Esse momento traz a importância da construção textual, levantando a necessidade, do trabalho em grupo, do protagonismo estudantil e da elaboração de textos para áudio e suas especificidades. Nenhum deles anteviu problemas nesse momento de construção conjunta. Dois oficinairos sugeriram, como forma de economizar pela pouca quantidade de aula no ensino médio, que esse momento fosse desenvolvido em casa; quatro oficinairos apontaram que duas aulas seriam suficientes para o desenvolvimento; dois utilizariam somente uma aula e uma utilizaria três aulas. Somente uma oficinaira colocou que faria esse momento com adaptações, como o uso de meia aula para iniciar a construção do roteiro e pediria para terminar em casa. Pode-se ver que a pequena quantidade de aulas que existe no currículo para disciplina de biologia representa uma barreira para o bom desenvolvimento de atividades.

5.2.6 Apresentação do sexto momento da sequência ensino

O sexto momento proposto na sequência de ensino é o da gravação e edição dos podcasts. Os professores oficinairos mais uma vez repetiram as dificuldades apresentadas no terceiro momento com as tecnologias para sala de aula, barulho na escola e número restrito de aulas. Para contornar o problema, os docentes propuseram que a tarefa de gravação e edição dos podcasts do sexto momento poderia ser realizada em casa, e que eles poderiam dividir o trabalho entre si ou se juntar para gravar. Ressaltamos algumas falas de oficinairos sobre esse momento:

Oficineira 8: *“Por um tempo na minha escola teve rádio na hora do recreio e o problema do equipamento e tal fora de sala não teve, mas eu acho que eu poderia sim fazer roteiro em sala e pedir para que eles gravassem em casa talvez por conta do barulho, minha escola é tudo muito perto muito barulhento, o que seria difícil de gravar lá, mesmo que seja 2 ou 3 minutos (...) acho que seria viável até para a comunidade escolar toda saber sobre podcast, sobre assuntos do cotidiano e tal.”*

Oficineira 3: *“(...) sobre os meninos não terem disponibilidade de recursos né? E aí talvez uma possibilidade seria fazer o roteiro do podcast em sala, como nós*

fizemos aqui em grupo né? E aí se o aluno não tivesse a possibilidade de gravar em sala, apesar que eu acho que um deles de um grupo poderia gravar e apresentar na sala, mas se nenhum deles tiverem mesmo possibilidade de recurso eles apresentarem como se tivessem gravando um podcast lendo e fazendo aquele jogo de palavras tentando tornar interessante o texto como se estivesse no momento de gravação podcast na apresentação em sala de aula.”

A oficina 8 trouxe o relato de uma rádio que se fazia presente em sua escola e que não antevia problemas relacionados à sua utilização. Melo e colaboradores (2012) em um relato de experiência sobre rádio educativa expõem que o uso da rádio na escola pode “estimular as estruturas mentais dos docentes e discentes e, com isso, aguçar a criatividade, as emoções e sensações”. Pode-se ver que a utilização de programas radiofônicos pode ser importante e difundida para as escolas, e naquelas que já tem uma rádio escolar, a DC pode ser introduzida pois nem sempre as rádios são voltadas para o ensino de conteúdo curricular.

No questionário, somente três oficinas disseram que colocariam essa tarefa para ser desenvolvida em casa. Ainda foi exposto ao grupo presente na oficina algumas sugestões vindas de oficinairos, tais como: gravação ser feita somente no celular com gravação de áudio; apresentação aos colegas de sala somente com narração do programa, caso não houvesse outra alternativa. No seu trabalho, em que relatam e discutem prática de formação continuada de professores em TDICs na rede estadual de Minas Gerais, Silva e Gariglio (2010) apontam falas de docentes com ideias que puderam ser percebidas nesta pesquisa também, como a utilização de grupos de trabalho para driblar a falta das TDICs. Ainda, os mesmos autores dizem que ao se dar importância às TDICs na formação de professores, pode-se colocar a profissão docente e a escola em outro patamar de importância sociocultural.

Dois oficinairos disseram que para este momento utilizariam uma aula, dois utilizariam duas aulas e dois utilizariam três aulas. Uma das professoras que apontou que utilizaria três aulas complementou que usaria como dever de casa. Já outra, salientou que o número de aulas a serem utilizadas dependerá do perfil da turma e da presença do celular para realização desse momento.

5.2.7 Apresentação do sétimo momento da sequência ensino

No sétimo momento da sequência de ensino é proposto ouvir em sala de aula os programas gravados pelos grupos no sexto momento. A audição dos programas

seria seguida por uma avaliação por pares (próprios estudantes), com apontamento de tópicos positivos e negativos. O professor poderia apresentar, também, um questionário com os quesitos avaliativos expostos para que os estudantes marquem, em escala de 1 a 5, o quanto determinado programa atendeu aquele quesito. Estes quesitos podem ser: a estrutura do programa, a compreensão do tema que trouxe, entre outros. Todos osicineiros apontaram esse momento como aplicável em sua sala de aula, variando a quantidade de aulas para esse desenvolvimento, sendo que quatro aplicariam em uma aula, três aplicariam em duas aulas, uma, em três aulas e uma pediria para ser feito em casa. Assim, a maioria aponta uma aula como suficiente para o desenvolvimento da atividade.

5.2.8 Apresentação do oitavo momento da sequência ensino

Para finalizar a apresentação da sequência de ensino, apresentou-se o oitavo momento, em que é proposta uma roda de conversa, com a finalidade de discutir a construção dos podcasts, o conteúdo e como os estudantes avaliariam a sequência de ensino. Osicineiros acharam positivo esse momento e não viram maiores dificuldades de execução concordando que uma aula é um número adequado para a atividade. A oficina foi finalizada com agradecimento do professor-pesquisador e o incentivo à criação de podcasts com os estudantes, seguindo os passos aprendidos na oficina.

5.2.9 Questionários e oficina: outras observações

O questionário (**APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO SEGUNDO DIA DE OFICINA**) foi enviado pelo professor-pesquisador para preenchimento pelos professores-oficineiros após o término da parte dois da oficina. Esse questionário, além das análises dos momentos da sequência de ensino já comentadas na seção anterior, trouxe outras perguntas relacionadas com os dois momentos da oficina.

Ao responderem à pergunta “Você acha válida a construção de podcast com seus alunos?”, os noveicineiros que responderam ao questionário responderam positivamente, apesar das dificuldades apontadas. Ainda no questionário houve unanimidade quanto à aplicabilidade da sequência de atividades para o ensino fundamental II e médio.

Na aba de sugestões para a sequência didática, foram apontados problemas de quantidade de aulas, como exposto nesses dois comentários deicineiras:

Oficineira 6: *Acho longa para quem tem só duas aulas semanais;*

Oficineira 7: *As adaptações devem ser feitas de acordo a realidade do professor. No Ensino Médio, tentar "puxar" o maior número de conceitos relacionados à temática possível nas etapas, pois o número de aulas é reduzido, e aproveitamos melhor o tempo.*

Isso mostra que, por vezes, o número de duas aulas semanais de Biologia pode barrar o desenvolvimento de importantes e interessantes estratégias e metodologias de ensino. Garcia e Zanon (2021) fizeram um levantamento de causas para a não realização de aulas experimentais com professores, e dentre elas está a quantidade reduzida de aulas de biologia como um motivo.

Foi perguntado aos professores-oficineiros se acham a construção de podcast por estudantes como uma proposta válida e as respostas foram unanimemente positivas no sentido de estimular este tipo de atividade. Como justificativas foram trazidas respostas no questionário como:

Oficineiro 2: *Será uma ótima ferramenta de sala de aula;*

Oficineira 3: *O podcast é um recurso útil para instigar o interesse dos estudantes ao iniciar determinado tema, para coletar conhecimentos prévios e também como uma forma de rever os conteúdos estudados;*

Oficineira 4: *É uma forma muito inovadora e interessante, auxilia na memorização, organização e promove o protagonismo dos alunos.*

Oficineira 6: *No início, acho que teria resistência. Porém, inseri-los na nova moda de criação de conteúdo pode ser atrativo. Abordaria que podcast sem um objetivo e conteúdo pode ter uma procura inicial, mas as pessoas se ligam a conteúdo construtivo;*

Oficineira 7: *Uma maneira diferente de abordar variados conteúdos, muitos considerados difíceis ou até mesmo "maçantes". Os podcasts, além de prender a*

atenção dos alunos, podem motivá-los a maior interação com colegas e professor, potencializando o aprendizado destes;

Oficineira 8: Penso que é uma forma de levar o aluno ao processo de pesquisa e construção de trabalho com uma finalidade palpável para ele, já que estará pesquisando para organizar as ideias em um roteiro que requer pensar, questionar, analisar o que está sendo produzido. Também, a gravação dos podcasts ser válido para que os estudantes consigam se posicionar e questionar sobre entonação de voz, momentos de fala e pausa para que o outro possa ouvir e entender o que ele tem a dizer, além da produção de meios midiáticos, mas também para convivência com outras pessoas;

Oficineira 9: Mais uma forma de interação dos alunos com o conteúdo.

Ainda sobre o potencial do podcast na sala de aula cabe destacar a fala dosicineiros durante a oficina, nas seguintes transcrições:

Oficineira 5: “Então, para mim, o podcast também é fantástico porque ele tem aí dois três minutos, cinco minutos no máximo e... atinge rápido o que você pretende.”

Oficineira 4: “Queria agradecer muito porque eu aprendi, muito bacana e assim... eu não usei em sala. Só que na última oficina você perguntou em uma pergunta, uma atividade lá se a gente usa né? Eu uso muito, mas eu usava para o meu aprendizado, em sala eu nunca usei esse artifício, então eu estou aprendendo (...)”

Oficineira 5: “(...) mas eu já tô aqui assim cheia de ideias para eu usar podcast com meus alunos (...)”

Oficineiro 2: “(...) também gostei da ideia do podcast, melhor na prática... eu quero adotar quando voltar (...)”

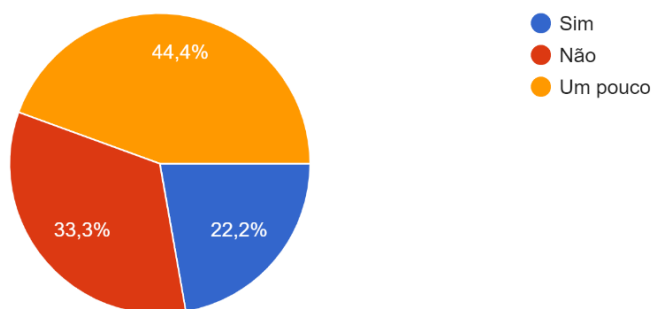
Essas manifestações no questionário e na oficina mostram uma potencialidade da utilização da sequência pelos professores-oficineiros, concordando com Melo *et al.*

(2012) que falam que os programas radiofônicos de DC podem ser considerados como uma estratégia eficiente de ensino, principalmente por mostrar a biologia como uma ciência do cotidiano. A potencialidade dos podcasts também pode ser apontada pela construção dos podcasts pelos professores. As falas acima expõem também a importância da utilização do aprendizado na própria realidade e sala de aula do professor oficinairo, como exposto por Cunha e Krasilchick (2000) e Alvarado-Prada e colaboradores (2010) que evidenciam uma grande preferência por assuntos e questões referentes à didática de sala de aula. Alvarado-Prada e colaboradores (2010) dizem que há dificuldade em associar a teoria com a prática nos cursos de formação em que geralmente se aprende teorias educativas, sociológicas, psicológicas e filosóficas e ignoram o cotidiano escolar. Cunha e Krasilchick (2000) expõe que os cursos devem conciliar atividades transportáveis para a sala de aula e fundamentação teórica.

O questionário também trazia perguntas a respeito da experiência da gravação dos podcasts pelos professores oficinairos e as respostas podem ser vistas no gráfico abaixo:

Figura 3: Dificuldade na construção de podcast segundo os oficinairos

Você teve dificuldade na produção do programa de áudio?
9 respostas



(fonte: Autor)

Como justificativas para a dificuldade, os oficinairos apresentaram respostas como: edição do áudio como fator limitante; a gravação do áudio com vários erros durante a gravação; a falta de habilidade com tal tecnologia e dificuldade com a gravação e redação do texto.

Essas respostas reforçam a importância de um dos produtos construídos na pesquisa que é o passo-a-passo da construção de podcast, tanto para professores

quanto para estudantes. Espera-se com este produto um melhor desenvolvimento da sequência e da produção do podcast no sexto momento da sequência de ensino, pois todos os professores-oficineiros que produziram o podcast disseram ter gostado do resultado do programa radiofônico por eles produzido.

A oficina trouxe novos conhecimentos aos professores, sendo que todos pontuaram positivamente sobre a sua importância para a prática docente e do quanto trouxe de aprendizado. Tanto no momento síncrono da oficina quanto no questionário, houve agradecimentos pela oficina e elogios, mostrando a importância da formação continuada para os professores e a abertura para plena participação e engajamento dos docentes. Alvarado-Prado e colaboradores (2010) indicam que professores consideram relevantes ações formativas que promovam a interação e a troca de experiências, atendam problemas da sala de aula, mediante debates e discussões e que preferem ações cujas metodologias sejam dinâmicas, possibilitando sua participação. Pudemos também observar nos dados coletados nesta pesquisa que os professores apreciaram alguns desses aspectos citados anteriormente.

5.3 Produtos didático-pedagógicos

Na proposição deste trabalho, pensou-se na sequência de ensino como o produto didático-pedagógico do mestrado ProfBio. À medida que a pesquisa avançou e com as mudanças na metodologia foi-se configurando outros produtos. Com as contribuições dos professores participantes da oficina, a partir das realidades de suas salas de aula, a sequência de ensino com o tema em torno da genética foi reestruturada e se encontra no APÊNDICE 5 – CARTILHA COM A SEQUÊNCIA DE ENSINO. Para plena utilização da sequência de ensino e da oficina é necessário entender o processo da construção e da disponibilização dos programas por meio das TDICs necessárias no processo. Apresentou-se a necessidade, então, da construção de um passo-a-passo para explicar e exemplificar esse processo. Por isso, foi construída a cartilha que contém o passo-a-passo da produção e ancoragem nos programas “Audacity”, “Anchor” e “SoundCloud”. Além dessa cartilha, a oficina configurou-se como um produto já que a primeira parte contém material pesquisado que apresenta os potenciais da DC para a educação. A oficina foi construída e aprimorada para utilização com professores e futuros professores da educação básica, tendo sido

ministrada também para estudantes dos programas de Residência Pedagógica e PIBID (núcleo Biologia) da UFMG.

Para armazenar os produtos desta pesquisa, isto é, os materiais da oficina, a sequência de ensino, a cartilha de passo-a-passo de construção de podcast, além do texto final da dissertação, pensou-se na construção de um site que se configura também como produto didático-pedagógico desta pesquisa. O site está em fase de desenvolvimento e estará disponível após todos os materiais que serão disponibilizados nele para utilização dos professores serem aprovados na defesa do presente trabalho de conclusão de mestrado. Os slides da oficina também ficarão disponíveis no site para ampla divulgação e utilização da oficina. O layout do site pode ser visto na figura 4.

Figura 4: Prévia do layout do site que será produzido.



(fonte: Autor)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A emergência da Covid-19 e a forma com que foi dado o encaminhamento para resolução da ausência de aulas nas escolas estaduais de Minas Gerais impactaram o desenvolvimento da presente pesquisa de maneira que o planejamento foi modificado por não ser possível a utilização da sequência com os estudantes do professor-pesquisador como planejado. Inicialmente não se tinha na rede estadual uma visão de como se daria a continuidade do ensino remoto emergencial e, mesmo após de adotado o uso do Google Sala de aula ainda havia limitações pelo uso do Plano de Ensino Tutorado (PET) adotado pela Secretaria Estadual de Educação de Minas

Gerais. E então foi dada outra alternativa para a continuidade da pesquisa. A opção que se apresentou para o momento de ensino remoto emergencial foi de expor a sequência para professores-oficineiros em exercício da docência. Apontamos que houve algumas vantagens da avaliação com a oficina já que a sequência foi melhor trabalhada, haja vista as colaborações dos professores oficinairos com perguntas, colocações e resoluções de possíveis problemas que poderiam aparecer, como problemas de aparelhos e internet. A experiência dos professores também fez com que o número de aulas dedicados à sequência de ensino fossem revistas e flexibilizadas, além de evidenciar a possibilidade de seu uso.

A introdução da oficina na pesquisa foi positiva também por possibilitar um alcance maior do que o previsto, envolvendo diversos professores, inclusive de regiões fora de Minas Gerais, podendo assim ter maior chance de utilização em salas de aulas em outras regiões do Brasil. Ainda a respeito da oficina foi visto que houve colaboração com a formação continuada dos professores haja vista as avaliações por questionários e as falas a respeito das oficinas pelos oficinairos.

A sequência foi construída para ser mediada por materiais de divulgação científica voltados para herança genética, como vídeos, textos e programas de áudio, mas poderá ser utilizada para trabalhar qualquer tema que o professor considere importante ter esta mediação com construção de podcasts, já que sequência traz a possibilidade da construção de podcasts pelos próprios estudantes. A leitura da literatura permite concluir que a construção de podcast, como sugerida na sequência, é uma forma de possibilitar o protagonismo do estudante e aumentar sua aprendizagem sobre a temática apresentada.

O professor-pesquisador se beneficiou também com novas possibilidades de aprendizado, superação de dificuldades como falar para colegas de profissão, produção de podcast para divulgação, a melhora da didática e conversação. É inegável que para o professor-pesquisador houve um grande crescimento pessoal e profissional, devido aos desafios impostos pela nova metodologia da pesquisa.

Espera-se que, futuramente, a sequência de ensino possa ser aplicada integralmente e que se possa avaliar a sua eficácia no aprendizado dos estudantes das turmas do professor-pesquisador. Pretende-se, no futuro, que haja um envolvimento na aprendizagem de forma ativa e um protagonismo por parte dos estudantes que passarem tanto pelo professor-pesquisador, quanto pelos demais docentes que participaram da oficina.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFERES, M. A. .; MAINARDES, J. *A formação continuada de professores no Brasil*. 2011. Universidade Estadual de Maringá, 2011.

ALMEIDA, S. A. DE; GIORDAN, M. A apropriação do gênero de divulgação científica pelas crianças: fragmentos de um percurso. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 16, n. 3, p. 773–797, 2016. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2857/2771>>.

ALVARADO-PRADA, L. E.; FREITAS, T. C.; FREITAS, C. A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. *Revista Diálogo Educacional*, v. 10, n. 30, p. 367–387, 2010.

ARAÚJO, R. V. G. *et al.* Elaboração, aplicação e avaliação de podcasting de química no ensino médio. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, v. 5, p. 99–107, 2009.

BAIOTTO, C. R.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Para ensinar genética mendeliana: ervilhas ou lóbulos de orelha? *Genética na Escola*, v. 11, n. 2, p. 286–293, 2016.

BALDISSERA, A. Pesquisa-Ação: Uma Metodologia Do “Conhecer” E Do “Agir” Coletivo. *Sociedade em Debate*, v. 7, n. 2, p. 5-25–25, 2001.

BEAMISH, P.; BROWN, J. Podcasting in the classroom: a case study. *TEACH Journal of Christian Education*, v. 2, n. 2, p. 21–23, 2012. Disponível em: <<http://research.avondale.edu.au/teach/vol2/iss2/8>>.

BODART, C. DAS N.; SILVA, Z. P. DOS S. Podcast como potencial recurso didático para prática e a formação docente. *Ensino em Re-Vista*, v. 28, p. e042, 2021.

BORTONI-RICARDO, S. M. *O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa*. 1º ed. São Paula: Parábola Editorial, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular- BNCC. Brasília,

2018.

BUENO, C. *Divulgação científica: produzindo notícia, produzindo ciência*. Campinas: Saraiva, 2013.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, v. 15, n. especial, p. 1–12, 2010.

CASCAIS, M. DAS G. A.; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. *Ciência em tela*, v. 7, n. 2, p. 1–10, 2014.

CEDRAN, J. C. A pesquisa científica. In: TENFEN, W. .; TENFEN, D. N.; CORÁ, E. J. (Org.). . *Pesquisar na Escola: a investigação científica na Educação Básica*. 1° ed. Tubarão: Copiart, 2018. .

CRUZ, S. C. O podcast no ensino básico. *Actas do Encontro sobre Podcasts.*, p. 65–80, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/9991%5Cnhttp://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9991>>.

CUNHA, A. M. DE O.; KRASILCHICK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. *Reunião Anual da ANPED*, v. 23, p. 1-14, 2000.

JÚNIOR, C. DA S. O papel que ocupa a leitura mediada de textos didáticos de ciências nas práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula. *Revista Práticas de Linguagem*, p. 635–649, 2019.

DALL, G.; PERSICH, O. Formação continuada para professores de Biologia : curso a distância sobre ensino de genética In-Service education for Biology teachers : distance course about genetics teaching. *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 1–10, 2017.

DE TOLEDO, R. F.; JACOBI, P. R. Pesquisa-ação e educação: Compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o

enfrentamento de problemas. *Educacao e Sociedade*, v. 34, n. 122, p. 155–173, 2013.

FARIAS, L. C.; DIAS, R. E. Discursos sobre o uso das TIC na educação em documentos ibero-americanos. *Revista Linhas*, v. 14, n. 27, p. 83–104, 2013.

FEITOSA, R. A.; LEITE, R. C. M. a Formação De Professores De Ciências Baseada Em Uma Associação De Companheiros De Ofício. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 14, n. 1, p. 35–50, 2012.

FIGUEIRA, A. C. P. *Podcasts de Divulgação Científica: levantamento exploratório dos formatos de programas brasileiros*. 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/46114/2/Ana_Figueira_COC_2020.pdf>.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 3, p. 483–502, 2005.

GARCIA, R. A. G.; ZANON, A. M. Aulas experimentais de biologia: um diálogo com professores e alunos. *Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação*, v. 23, n. 1, p. 42–62, 2021.

GLICÉRIO, M. W. DE O.; COSTA, F. D. J. O solo em uma abordagem investigativa : uma experiência com o sexto ano. *I Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, p. 1–5, 2020. Disponível em: <<https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SSAPEC/article/view/14459/9566>>.

JÚNIOR, C. DA S.; LIMA, M. E. C. DE C.; MACHADO, A. H. Livro didático de ciências e a mediação da leitura de seus textos em sala de aula. *Leitura: Teoria e Prática*, v. 33, n. 65, p. 53–69, 2015.

KENSKI, V. M. Aprendizagem Mediada Pela Tecnologia. *Revista Diálogo Educacional*, v. 4, n. 10, p. 47, 2017.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. DE N.; PAIVA, S. G.; OLIVEIRA, S. F. DE. Herança monogênica: além de Mendel, além do DNA. *Genética na Escola*, v. 9, n. 2, p. 80–85,

2014.

LAZZARI, M. Podcasting in the classroom: involving students in creating podcasted lessons. *Proceedings of HCI Educators*, n. HCIEd, p. 2–5, 2007. Disponível em: <http://greenlab1.roma2.infn.it/hcied2008/content/documents/HCIEd2007_lazzari.pdf>.

LEAL, C. A.; RÔÇAS, G.; BARBOSA, J. V. A genética na educação básica. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC), p. 1–8, 2015.

LUIZ, L. HISTÓRIA DO PODCAST NO BRASIL E NO MUNDO. In: LUIZ, L. (Org.). . *Reflexões sobre o podcast*. 1º ed. Nova Iguaçu: Marsupial Editora, 2014. .

MARANDINO, M. *et al.* A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? Bauru, 2003. p. 1–13. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL009.pdf>>.

MARTIN, G. F. S. *et al.* Podcasts e o interesse pelas ciências. *Investigacoes em Ensino de Ciencias*, v. 25, n. 1, p. 77–98, 2020.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. DE. Clonagem Na Sala De Aula: Um Exemplo Do Uso Didático De Um Texto De Divulgação Científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 9, n. 1, p. 95–111, 2004.

MASSARANI, L.; DIAS, E. M. DE S. *José Reis: Reflexões sobre a divulgação científica*. Fundação Oswaldo Cruz, 2018.

MELO, L. DE; *et al.* Divulgação científica no rádio e o ensino de ciências e biologia. *IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4*, p. 1–9, 2012.

MICELI, B. S.; ROCHA, M. B. Análise de textos de divulgação científica sobre genética inseridos em livros didáticos de biologia. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 2, p. 121–138, 2019.

MORAIS, M. B. .; ANDRADE, M. H. P. *Ciências ensinar e aprender*. 1° ed. Belo Horizonte: Editora Dimensão, 2010.

MOURA, A. M. C.; CARVALHO, A. A. A. Podcast: uma ferramenta para usar dentro e fora da sala de aula. *Revista Prisma.com*, n. 3, p. 155–158, 2006. Disponível em: <https://www.inf.ufpr.br/alex/ARTIGOS_MOBILIDADE/Moura_Carvalho_2006_resumido.pdf>.

NASCIMENTO, M. S. *et al.* Oficinas pedagógicas: construindo estratégias para a ação docente – relato de experiência. *Revista Saúde .com*, v. 3, n. 1, p. 85–95, 2007.

NASCIMENTO, T. G. Definições de divulgação científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. *Ciência em Tela*, v. 1, n. 2, p. 1–8, 2008.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. *Conjectura*, v. 14, n. 2, p. 77–88, 2009.

PIÑEIRO-OTERO, T.; DOMÍNGUEZ, D. C. Podcasting didáctico: una aproximación a su uso en el ámbito de la universidad española. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, v. 12, n. 2, p. 14–30, 2011.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5° ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REHFELDT, M. J. H.; SILVA, M. S. DA. Podcast como recurso de aprendizagem: um elo entre as mídias digitais, a aprendizagem significativa e o educar pela pesquisa. *Ensino em Re-Vista*, p. 1171–1194, 2019.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 5, n. 2, p. 47–68, 2012.

ROSA, M. I. DE F. P. DOS S.; SCHNETZLER, R. P. A INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. *Ciência &*

Educação, v. 9, n. 1, p. 27–39, 2003.

RUI, H. M. G. *et al.* Uma prova de amor: o uso do cinema como proposta pedagógica para contextualizar o ensino de genética no ensino fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, p. 268–280, 2013.

SILVA, C. T. A. DA; GARÍGLIO, J. Â. A formação continuada de professores para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC): o caso do projeto Escolas em Rede , da Rede Estadual de Educação de Minas Gerais. *Revista Diálogo Educacional*, v. 10, n. 31, p. 481–503, 2010.

SOUZA, P. H. R. DE; ROCHA, M. B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 23, n. 2, p. 321–340, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n2/1516-7313-ciedu-23-02-0321.pdf>>.

SOUZA, P. H. R. DE; ROCHA, M. B. Análise do processo de Reelaboração Discursiva na incorporação de um texto de Divulgação Científica no livro de Ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 7, n. 1, p. 53–69, 2014.

SOUZA, V. A. Oficinas Pedagógicas Como Estratégia De Ensino: Uma Visão Dos Futuros Professores De Ciências Naturais. p. 35, 2016. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/14170/1/2016_ValdeciAlexandredeSouza_tcc.pdf>.

TEIXEIRA, M.; SILVA, B. Rádio Web & Podcast: conceitos e aplicações no ciberespaço educativo. *Revista de Comunicación y Nuevas Tecnologías*, v. 9, p. 253–261, 2010.

TEMP, D. S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. O ensino de Genética: a visão de professores de Biologia. *Rev. Cient. Schola.*, v. 2, n. 1, p. 83–95, 2018.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. DE; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas : das concepções às práticas em distintos níveis de ensino Active methodologies : from

conceptions to practices in. *Rev. Diálogo Educ.*, v. 17, n. 52, p. 455–478, 2017.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. DE S.; MORAES, M. O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 3, p. 275–289, 2006.

ANEXOS

ANEXO 1 – TEXTOS APRESENTADOS NO SEGUNDO MOMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO.



A ALMA NÃO TEM COR

*Alma não tem cor
Porque eu sou branco?
Alma não tem cor
Porque eu sou preto?
André Abujamra*

Que a alma não tem cor, é certo. E também é certo que a diferença na cor da nossa pele se deve à presença de proteínas, principalmente a melanina, que tem sua produção aumentada quando nos expomos ao sol. Mas por que em algumas regiões do mundo existem pessoas com a pele mais escura que outras?

Vamos voltar à África, cento e noventa mil anos atrás, quando o homem surgiu na Terra. Lá, a incidência de luz do sol é muito forte. A teoria da evolução pela Seleção Natural diz, de maneira simplificada, que o ambiente favorece a sobrevivência e a reprodução dos indivíduos mais aptos ao longo das gerações. No caso da cor da pele, o ambiente seleciona indivíduos com mais ou menos melanina de acordo com a incidência de raios ultravioleta.

Assim, na África, ao longo de milhares de anos, os indivíduos que acumularam mais melanina no corpo estavam mais protegidos contra os raios solares. Além disto, esses indivíduos perdiam menos ácido fólico, uma vitamina essencial para a gravidez e a produção de espermatozoides. Esse foi um fator determinante para o sucesso reprodutivo naquela região.

Mas o homem não ficou só na África! E quando ele começou a ir para regiões como a Europa, o problema passou a ser a falta de luz solar. Sem o sol, nosso corpo não consegue absorver muito cálcio, provocando uma deficiência na formação dos ossos e na produção de leite. Nesse caso, a seleção natural favoreceu a baixa produção de melanina. Pessoas mais claras, ou seja, com menos melanina, absorviam mais cálcio e eram as que mais sobreviviam e se reproduziam, passando essa característica à sua descendência.

Então, qual seria o tom de pele perfeito? Antes, dependia do local onde se vivia, mas hoje isso não é mais tão importante. Isso é Evolução! E o mais importante de tudo é a alma, que continua sem cor..

Texto originalmente escrito por Hugo Huth, para o programa Ritmos da Ciência Rádio UFMG Educativa FM 104,5, e adaptado por Joyce Padilha de Melo.

19 | 5ª etapa

Aqui você vai encontrar importantes informações do curioso mundo da Ciência. Contamos com sua ajuda para conservar este texto, que também está disponível em nosso site.



Ciência paratodos

Aqui você vai encontrar importantes informações do curioso mundo da Ciência. Contamos com sua ajuda para conservar este texto, que também está disponível em nosso site

59

ESPERMATOZÓIDES DE “MÃOS DADAS”

A fertilização de um óvulo por um espermatozóide é um assunto que intriga os pesquisadores há muito tempo e vem sendo estudado em animais tão diversos quanto os ouriços do mar e os sapos, trazendo sempre muita informação e diversas curiosidades.

Já se sabe que os espermatozóides disputam uma verdadeira corrida para atingirem seu objetivo, o óvulo. Porém, uma coisa está intrigando os cientistas: em alguns marsupiais - animais que possuem uma espécie de bolsa na barriga para carregar seus filhotes - como o gambá e o canguru, eles perceberam que os espermatozóides se moviam lado a lado, como se estivessem de mãos dadas.

Os pesquisadores acreditam que essa capacidade de se moverem um ao lado do outro faz com que os espermatozóides alcancem o óvulo mais rapidamente, não se perdendo pelo caminho e aumentando, assim, as chances de fecundação. Apesar disso, quando chegam a seu destino, somente um espermatozóide consegue penetrar no óvulo, completando o processo de fertilização.

O professor José Carlos Nogueira, do Departamento de Morfologia da UFMG, juntamente com sua equipe, já pesquisou muitos aspectos interessantes da reprodução dos marsupiais do Brasil, como as variações hormonais que ocorrem durante o ciclo reprodutivo do gambá *Didelphis albiventris*.

As descobertas desses cientistas trazem conhecimentos importantes para a preservação das espécies estudadas e também ajudam a entender a reprodução de outros mamíferos, como nós, os seres humanos.

Texto originalmente escrito por Gustavo Santos para o programa Na Onda da Vida, da Rádio UFMG Educativa, e adaptado por Hugo Huth.



31 | 3586 2511
www.teiadetextos.com.br
www.ufmg.br/ciencianoar
teiadetextos@gmail.com

Ciência paratodos

Aqui você vai encontrar importantes informações do curioso mundo da Ciência. Contamos com sua ajuda para conservar este texto, que também está disponível em nosso site.

7

PAPO DE CROMOSSOMO

Sabe o que o cromossomo de um animal disse para o cromossomo do outro? “Cromo somos diferentes!”

Para entender a piadinha você tem que saber que cromossomos são as estruturas das nossas células formadas pelo DNA e que cada grupo animal possui um padrão de forma, organização e número de cromossomos diferentes. Esse padrão é chamado pelos cientistas de cariótipo e seu estudo é importante para se conhecer as espécies e sua história genética.

Alguns grupos de animais possuem o cariótipo muito conservado. Isso significa que várias espécies desse grupo possuem padrão cromossômico quase igual, mesmo que os animais não se pareçam tanto uns com os outros. Um exemplo são os marsupiais, aqueles mamíferos com bolsa na barriga onde carregam os filhotes como o canguru, o gambá e o coala. Os marsupiais são completamente diferentes, porém, possuem cromossomos muito parecidos.

Também temos a situação inversa: os roedores, como rato e capivara, são um grupo com grande variação do cariótipo. Por incrível que pareça até animais da mesma espécie, vivendo no mesmo local, podem possuir cariótipos diferentes. Isso acontece por causa de rearranjos dos cromossomos, como a mudança de um cromossomo em forma de X para a forma de V. Pesquisar essas mudanças ajuda os cientistas a entender como o cariótipo foi se modificando, ao longo da evolução, até formar os diferentes padrões de cromossomos que vemos hoje.

Agora você já deve imaginar o que um cromossomo disse para o outro depois de ler tudo isso. “Cromo somos importantes!”

Texto originalmente escrito por Brunah Schall para o programa Na Onda da Vida, da **Rádio UFMG Educativa FM 104,5**, e adaptado por Luiz Fernando Freitas.



31 | 3586 2511
www.teiadetextos.com.br
www.ufmg.br/ciencianoar
teiadetextos@gmail.com

Projeto realizado com o apoio do PROEXT 2010 - MEC/SESu.

Ciência paratodos

17 | 7ª etapa

Aqui você vai encontrar importantes informações do curioso mundo da Ciência. Contamos com sua ajuda para conservar este texto, que também está disponível em nosso site.

HOMOSSEXUALIDADE NATURAL

Acho que gosto de São Paulo
Gosto de São João
Gosto de São Francisco e São Sebastião
E eu gosto de meninos e meninas

Renato Russo/ Dado Villa-Lobos/ Marcelo Bonfá

No reino animal, há registros de aproximadamente 450 espécies em que relações com indivíduos do mesmo sexo acontecem casualmente, como em golfinhos, carneiros, répteis e pássaros. Em algumas espécies, formam-se inclusive uniões estáveis tanto entre machos como entre fêmeas.

Para alguns cientistas, essas uniões podem representar estratégias para diminuir tensões e agressividade nos grupos sociais. Para outros estudiosos, a relação homossexual pode ser considerada uma busca por proteção, como é o caso do macho da cobra-garter que chega a simular substâncias femininas para atrair outros machos.

O estudo voltado para o ser humano é muito mais complexo e diversas propostas existem para explicar a homossexualidade. Alguns cientistas apontam fatores genéticos como a principal causa da ocorrência, enquanto outros dizem ser uma influência exclusivamente social. Entre os estudiosos, há também uma tendência a aceitar que existe uma interação dos dois fatores.

A verdade é que a ciência continua não sendo capaz de responder o que determina este tipo de condição sexual. Por isso, os estudos a respeito do tema continuarão, pois cabe à ciência, no mínimo, trazer à luz questões antigas e conflitantes. Mas o que importa mesmo é o respeito pela diferença, pelas condições e escolhas pessoais.

Texto originalmente escrito por Luiz Fernando de Freitas Junior para o programa Ritmos da ciência, da **Rádio UFMG Educativa FM 104,5**, e adaptado por Lucas Oliveira Gonçalves e Adlane Vilas-Boas.

Ciência para todos

Agradecemos sua ajuda para conservar este texto que também está disponível em www.ufmg.br/cienciaparatodos

O DNA CONTA A HISTÓRIA DAS POPULAÇÕES HUMANAS

Você poderia imaginar que informações no DNA podem contar a sua história familiar e também contar a história das populações humanas?

Da mesma forma que outras ciências que estudam o passado, como arqueologia e linguística histórica, o Projeto Genográfico ajuda a compor a genealogia histórica das populações do continente americano pelo estudo do DNA. Esse projeto, que tem o apoio da National Geographic, é desenvolvido na UFMG no que refere aos povos da América do Sul.

Esse estudo é feito de duas formas: por meio da ancestralidade paterna, revelada por diferenças no cromossomo Y que é passado aos filhos homens pelo pai, e também a partir da ancestralidade materna, pelas variações encontradas no DNA mitocondrial que é passado apenas pelas mães.

Os pesquisadores do projeto visitam diversas comunidades indígenas nativas que aceitaram previamente fornecer amostras da mucosa da boca de onde se extrai o DNA usado na investigação. Com técnicas laboratoriais, é possível identificar as variações de DNA que permitem reconstruir as genealogias e as rotas pré-históricas de migração dentro do continente americano.

O DNA de hoje conta como foi a história de ontem.

Texto originalmente escrito por **Fabrizio Rodrigues, Marilza Sileia, Txawan Pataxó e Enise Silva** para o programa **Na Onda da Vida**, da **Rádio UFMG Educativa FM 104,5** e adaptado por **Adlane Vilas-Boas**.



31 | 3409 6447
www.ufmg.br/ciencianoar
www.teiadetextos.com.br
teiadetextos@gmail.com

Projeto realizado com o apoio do PROEXT 2014 - MEC/SESu.

Ciência para todos

Agradecemos sua ajuda para conservar este texto que também está disponível em www.ufmg.br/cienciaparatodos



GÊMEOS IDÊNTICOS: IGUAIS, MAS DIFERENTES!

Eu só queria me casar
Com alguém igual a você
E alguém igual não há de ter

Nando Reis

Fisicamente, ninguém é igual a ninguém. Acredite se quiser, mas até mesmo gêmeos idênticos, que são facilmente confundidos, apresentam muitas diferenças entre si!

Os gêmeos idênticos, também chamados de univitelinos ou monozigóticos, originam-se da união de um único óvulo e um único espermatozoide. O zigoto, que assim surge, logo se duplica e as duas novas células formarão os dois bebês.

Do ponto de vista genético, os gêmeos univitelinos são realmente idênticos. Mas esses irmãos não são completamente iguais, pois sofrem a ação do ambiente, desde que estão no útero da mãe, de diferentes maneiras. Dessa forma, os aspectos físico e psíquico desses indivíduos serão distintos. E a marca da diferença pode ser uma pinta, uma cicatriz, ou até mesmo um traço único de personalidade.

E quanto às suas impressões digitais? Seriam iguais? Não. Apesar de possuírem o mesmo DNA, os irmãos gêmeos ocupam espaços diferentes dentro do útero da mãe e a movimentação das mãos de cada um, faz com que os padrões de desenho na pele dos dedos não sejam os mesmos. É por esse motivo que ninguém no mundo compartilha a mesma impressão digital!

Texto originalmente escrito por **Leticia Santos** para o programa **Ritmos da Ciência**, da **Rádio UFMG Educativa FM 104,5** e adaptado por **Adlane-Vilas Boas**.



31 | 3409 6447
www.ufmg.br/ciencianoar
www.teiadetextos.com.br
teiadetextos@gmail.com

Projeto realizado com o apoio do PROEXT 2014 - MEC/SEu.

Ciência paratodos

5 | 7ª etapa

Aqui você vai encontrar importantes informações do curioso mundo da Ciência. Contamos com sua ajuda para conservar este texto, que também está disponível em nosso site.

SEXO NA BIOLOGIA

Os rouxinóis nos saraus fazem
Picantes pica-paus fazem
Façamos, vamos amar

Cole Porter
Versão de Carlos Rennó

A música *Façamos*, interpretada de maneira muito divertida por Elza Soares e Chico Buarque, fala de uma chamada da natureza para se fazer amor. Realmente, o sexo é um grito muito forte na natureza. São poucos os grupos de organismos que não praticam o sexo. A bactéria é um dos poucos exemplos.

Mas vale lembrar que, em Biologia, o que chamamos de “sexo” é muito menos excitante do que aquilo que você deve estar pensando. Biologicamente, ter uma vida sexual significa fazer meiose, ou seja, produzir gametas, que são as células sexuais. É a partir da meiose que se torna possível juntar informações genéticas vindas de indivíduos diferentes e criar um indivíduo completamente novo. É realmente um processo mágico (se é que se pode falar de magia em ciência)!

Muitos cientistas tentam entender como o sexo vem evoluindo nos seres vivos. Para tanto, estudam a reprodução sexual nos mais diversos animais e plantas e até mesmo nos micro-organismos! E percebem que, mesmo alguns pequeninos seres vivos, como algas e fungos, fazem sexo! E olhe que eles também atraem os parceiros com feromônios, assim como o bicho homem e outros animais mais complexos. Esses feromônios são substâncias químicas produzidas e secretadas por um indivíduo, que permitem sua comunicação com outros seres da mesma espécie e determinam, dentre outros comportamentos, o acasalamento visando à sexualidade e à reprodução.

Texto originalmente escrito por Adlane Vilas-Boas para o programa Rítmicos da ciência, da Rádio UFMG Educativa FM 104,5, e adaptado por Lucas Oliveira Gonçalves.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO PRIMEIRO DIA DE OFICINA

29/01/2022 22:35

Avaliação Oficina 1

Avaliação Oficina 1

*Obrigatório

1. E-mail *

2. Nome completo *

3. Cite duas coisas que você aprendeu de novo na oficina de hoje? *

4. O que você achou da oficina? Fique à vontade para comentar. *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO SEGUNDO DIA DE OFICINA

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

Olá,

gostaria que agora você nos ajudasse avaliando a sequência apresentada.

*Obrigatório

1. E-mail *

2. Nome completo *

Avalie a SA por momentos.

3. Quantas aulas você acha que são necessárias para o 1º momento da SA? Leitura mediada de texto da Universidade das Crianças, seguida de perguntas de interpretação de textos. *



Marcar apenas uma oval.

- 1/2 aula
- 1 aula
- 2 aulas
- 3 aulas
- Não faria

4. Esse momento você considera aplicável em sua sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Com adaptações

5. Justifique, caso a resposta anterior seja negativa ou com adaptações. As sugestões também são bem-vindas.

6. Quantas aulas você acha que são necessárias para o 2º momento da SA? Leitura de textos em grupo do projeto Ciência para Todos, escolhidos pelos estudantes (pelo título). Apresentação da ideia central do texto para toda a turma. *



Marcar apenas uma oval.

- 1 aula
 2 aulas
 3 aulas
 Não faria

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

7. Esse momento você considera aplicável em sua sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Com adaptações

8. Justifique, caso a resposta anterior seja negativa ou com adaptações. As sugestões também são bem-vindas.

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

9. Quantas aulas você acha que são necessárias para o 3º momento da SA? Apresentação de programas radiofônicos. Finalizando com uma discussão sobre o que eles observaram de comum entre os programas ouvidos. *



Marcar apenas uma oval.

- 1/2 aula
- 1 aula
- 2 aulas
- 3 aulas
- Não faria

10. Esse momento você considera aplicável em sua sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Com adaptações

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

11. Justifique, caso a resposta anterior seja negativa ou com adaptações. As sugestões também são bem-vindas.

12. Quantas aulas você acha que são necessárias para o 4º momento da SA? Apresentação de vídeo da Universidade das Crianças. Finalizando com uma discussão de como produzir recurso como vídeos ou Podcasts. *



Marcar apenas uma oval.

- 1/2 aula
- 1 aula
- 2 aulas
- 3 aulas
- Não faria

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

13. Esse momento você considera aplicável em sua sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Com adaptações

14. Justifique, caso a resposta anterior seja negativa ou com adaptações. As sugestões também são bem-vindas.

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

15. Quantas aulas você acha que são necessárias para o 5º momento da SA? Montar roteiro da construção do Podcasting do grupo sobre o conteúdo. *



Marcar apenas uma oval.

- 1/2 aula
- 1 aula
- 2 aulas
- 3 aulas
- Pediria para ser feito em casa
- Não faria

16. Esse momento você considera aplicável em sua sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

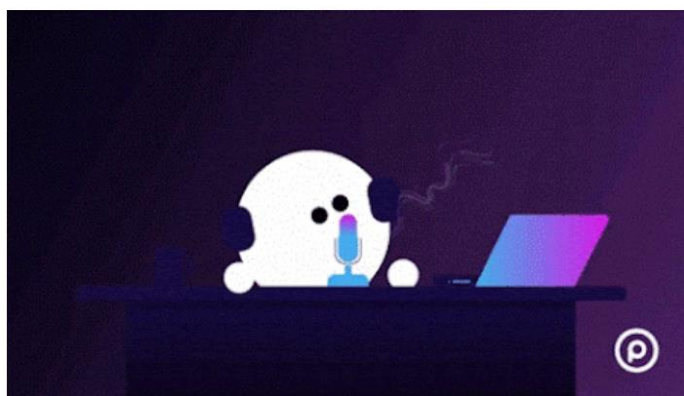
- Sim
- Não
- Com adaptações

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

17. Justifique, caso a resposta anterior seja negativa ou com adaptações. As sugestões também são bem-vindas.

18. Quantas aulas você acha que são necessárias para o 6º momento da SA? Montar roteiro da construção do Podcasting do grupo sobre o conteúdo. *



Marcar apenas uma oval.

- 1 aula
- 2 aulas
- 3 aulas
- Pediria para ser feito em casa
- Não faria
19. Esse momento você considera aplicável em sua sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Com adaptações

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

20. Justifique, caso a resposta anterior seja negativa ou com adaptações. As sugestões também são bem-vindas.

21. Quantas aulas você acha que são necessárias para o 7º momento da SA? Ouvir os Podcasts da sala e responder a um questionário avaliativo dos mesmos. *



Perguntas sobre os podcasts - Grupo 1

Responda o questionário abaixo com o enunciado.

**Obrigatório*

Qual grupo você pertence? *

1

2

3

4

5

O podcast segue as normas comuns de podcasts? (nome, vinheta, produção, etc.) *

1 2 3 4 5

Marcar apenas uma oval.

- 1/2 aula
- 1 aula
- 2 aulas
- 3 aulas
- Pediria para ser feito em casa
- Não faria

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

22. Esse momento você considera aplicável em sua sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Com adaptações

23. Justifique, caso a resposta anterior seja negativa ou com adaptações. As sugestões também são bem-vindas.

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

24. Quantas aulas você acha que são necessárias para o 8º momento da SA? Roda de conversa. *



Marcar apenas uma oval.

- 1/2 aula
- 1 aula
- 2 aulas
- 3 aulas
- Pediria para ser feito em casa
- Não faria

25. Esse momento você considera aplicável em sua sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Com adaptações

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

26. Justifique, caso a resposta anterior seja negativa ou com adaptações. As sugestões também são bem-vindas.

Avaliação geral da SA



27. Você considera essa sequência didática aplicável no ensino fundamental II? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Não aplicável Totalmente aplicável

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

28. Você considera essa sequência didática aplicável no ensino médio? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não aplicável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente aplicável

29. Você tem alguma sugestão para melhorar essa sequência didática? *

30. Qual nota você daria para o tempo de desenvolvimento dessa oficina? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ótima

31. Qual nota você daria para a importância dessa oficina para sua prática docente? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ótima

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

32. Na escala de 1 a 5 quanto a oficina trouxe de aprendizado para você? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nenhum aprendizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito aprendizado

Produção do seu
podcast

Para finalizar gostaria que respondesse a respeito da produção do seu podcast.

33. Você teve dificuldade na produção do programa de áudio? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Um pouco

34. Caso a resposta anterior for "sim" ou "um pouco" relate em qual passo que você teve dificuldade.

35. Você gostou do resultado final do seu programa radiofônico? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)

36. Gostaria de continuar a produzir podcasts? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

37. Você acha válida a construção de podcast com seus alunos? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

38. Justifique a resposta acima. *

Agradecemos imensamente sua participação na oficina e na pesquisa! Estamos à disposição para tirar dúvidas.

29/01/2022 22:35

Avaliação da Sequência de Atividades (SA)



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE 3 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA NA ÁREA DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM GENÉTICA

Título do Projeto: “Ensino de Genética, conceitos e aprendizagem”

Pesquisadores responsáveis: Prof^a Dr^a Adlane Vilas-Boas, Marina de Lima Tavares, Rafaella Cardoso Ribeiro, Jeovânio José da Rocha, Luís Fonseca Guerra, Mayana Flávia Ferreira Pimenta, Renata Figueiredo Haddad, Lorryne Evangelista Sousa, Mara Letícia Carvalho de Souza Martins, Matheus Wilhen de Oliveira Glicério.

e-mail: adlane@ufmg.br/ matheuswilhen@gmail.com / fones: 3409-2980/(31) 99651-1464

1. Esta seção fornece informações acerca do estudo em que você estará envolvido(a):

A. Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa que visa a entender a formação de conceitos de genética no ensino formal e não-formal de Genética e o relacionamento com erros conceituais que dificultam o entendimento de processos básicos nesta disciplina. Pretende-se com isso trazer informações pertinentes ao desenvolvimento de metodologias didáticas para o aperfeiçoamento do ensino na área que repercutirão na aprendizagem destes e outros jovens. Os resultados deste estudo poderão fornecer maiores informações do processo de ensino e aprendizagem que envolvem conceitos de Genética no ensino superior e no ensino básico e, além disso, possibilitar o desenvolvimento de estratégias pedagógicas envolvendo os temas estudados.

B. Em caso de dúvida, você pode entrar em contato com a pesquisadora responsável através dos telefones e endereço eletrônico fornecidos nesse termo. Em caso de dúvida quanto às questões éticas, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais pelo telefone (31) 3409 4592, pelo e-mail coep@prpq.ufmg.br ou pelo endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005 – Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG – CEP: 31270 901.

C. Se você concordar em participar deste estudo, você será convidado para uma oficina com outros colegas professores e que poderá ser gravada. Os registros serão armazenados por cinco anos, após os quais nós nos comprometemos em destruí-los.

D. Você será convidado para preencher um questionário ligado à oficina que participou. Sua participação é importante para pesquisa, porque a Genética é considerada como uma das áreas da Biologia que os estudantes mais apresentam dificuldades. O tempo estimado de duração para realização de tais atividades é de aproximadamente duas oficinas de uma hora e aproximadamente 20 minutos para preencher o questionário, mas poderá se estender dependendo do caso.

E. O seu nome será retirado de todos os trabalhos e substituído por um pseudônimo, caso seja necessário citar pessoas.

2. Esta seção descreve os direitos dos participantes desta pesquisa:

A. Você pode fazer perguntas sobre a pesquisa a qualquer momento e tais questões serão respondidas.

B. A sua participação é confidencial. Apenas os pesquisadores responsáveis terão acesso a sua identidade. No caso de haver publicações ou apresentações relacionadas à pesquisa, nenhuma informação que permita a sua identificação será revelada.

C. Sua participação é voluntária, ou seja, não receberá pagamento e nem arcará com nenhum custo da pesquisa. Você é livre para deixar de participar na pesquisa a qualquer momento, bem como para se recusar a responder qualquer questão específica sem qualquer punição.

D. Este estudo envolve riscos mínimos. As perguntas poderão causar desconforto e/ou constrangimento mínimos; de qualquer forma, todo cuidado será tomado para que suas respostas sejam confidenciais.

3. Esta seção indica que você está dando seu consentimento para se realizar a pesquisa:

Participante:

Os pesquisadores do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), solicitam minha participação neste estudo intitulado “Ensino de Genética, conceitos e aprendizagem”

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas. Eu autorizo o uso da minha voz e imagens que será produzida por meio dos registros tecnológicos de vídeo. Eu entendo que assinarei duas vias deste formulário de consentimento e que uma das vias ficará em meu poder.

Eu, voluntariamente, aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima e dou meu consentimento.

_____, _____ de _____ de 2021.

Nome legível:

Assinatura:

Pesquisador(a):

Eu garanto que este procedimento de consentimento foi seguido e que eu respondi quaisquer questões que o participante colocou da melhor maneira possível.

_____, _____ de _____ de 2021.

Assinatura do(a) Pesquisador(a)

Assinatura do(a) Participante

APÊNDICE 4 – OFICINA



Apresentação



CRONOGRAMA

- 1 Divulgação científica, história no Brasil e materiais a serem usados em sala de aula;
- 2 Pesquisa sobre podcast e a potencialidade da Divulgação científica na escola;
- 3 Mão na massa, construção em grupo de um texto para programa de rádio.
- 4 Tutorial como construir podcast.
- 5 Mão na massa, construindo um podcast.



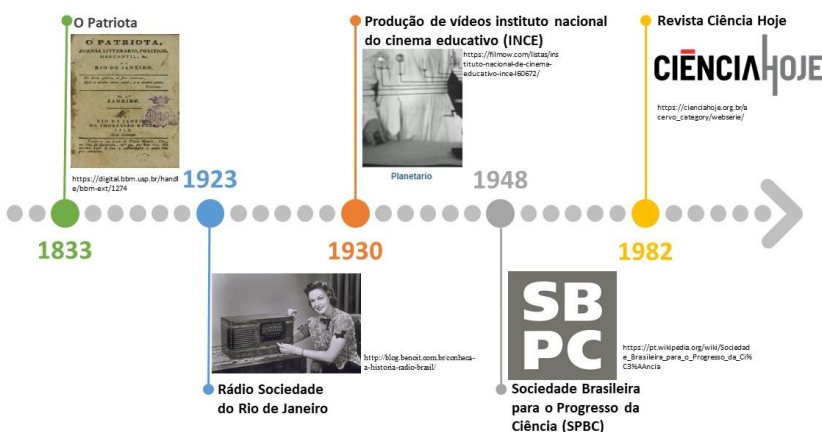
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



<https://h11junior.com.br/secretaria-de-educacao-anuncia-lancamento-de-projeto-educa-serra-digital/>

É um instrumento útil para a **consolidação da ciência** na sociedade de forma **crítica e participativa**, permitindo que o cidadão tome conhecimento e parte desse mundo, opinando, criticando, questionando, demandando novas pesquisas (BUENO, 2013).

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

1993 SBPC jovem (<http://portal.sbpcnet.org.br/>)

1998 UFMG jovem (<https://ci.lacoo.wordpress.com/portfolios/168-ufmg-jovem/>)

UFMG Jovem conquista adolescentes mineiros (https://ufmg.br/storage/e/e/e/0/f/ee280b65d47eedd69e601042401ebc_15802984727676_1761930226.pdf)

MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C. (2002)



MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



<https://primeirapauta.ie.usp.br/2019/04/29/comunicacao-e-direito-entenda-no-brasil/>

TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

<https://cienciahoje.org.br/>



<https://revistapesquisa.fapesp.br/>



<https://www.ufmg.br/cienciaparatodos>



TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

<http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/>

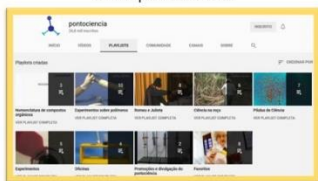


<http://chc.org.br/>



VÍDEOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Canal pontociência



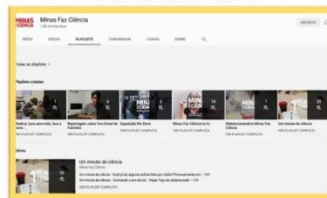
Canal Manual do Mundo



<http://www.universidadedasciencias.org/perguntas/midia/animacao/>



Canal Minas faz Ciência



ÁUDIOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



<https://www.ufmg.br/ciencianoar/>



@ciencianoar_ufmg



DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

PODCAST

Você sabe o que é Podcast?

Responda escaneando o QR code abaixo ou no link enviado no chat.



<https://www.menti.com/43kwbackym>





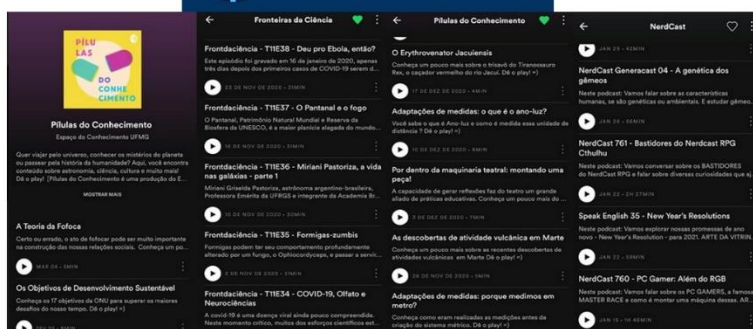
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



É um programa de áudio pré-gravado e **disponibilizado na internet** para o ouvinte escutar onde e quando quiser.



DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



CRIAÇÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA



CRIAÇÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA

Protagonismo estudantil, fonte de vários métodos e metodologias didáticas como:

Metodologia ativa

Aprendizagem significativa

EnCI

CRIAÇÃO DE PODCASTS

Equipamentos para iniciar



<https://www.podcast.co/pricing>

- Microfone;
- Celular ou Desktop;
- Programa para gravação;
- Programa de edição de áudio;
- Site de hospedagem;
- Ambiente abafador.

CRIAÇÃO DE PODCASTS

Escolha um nome para o Podcast e sobre o que vai tratar, sempre bom ter uma vinheta.

Roteiro

Exemplo de roteiro

Na Onda da Vida – Porque tem biologia no seu dia a dia!
Uma produção do Instituto de Ciências Biológicas da
UFMG

Especificações técnicas

Título: Como amenizar os reflexos da pandemia?
Redação: Ana Elisa Figueiredo
Revisão: Mônica B. Rodrigues
Locução:
Data de gravação:
Data de publicação:
Palavras Chave:
Dados do Entrevistado: Dr. Unaí Tupinambás da Faculdade de Medicina
Referências:
<https://oglobo.globo.com/sociedade/ministerio-da-saude-tem-estoque-de-68-milhoes-de-testes-para-covid-19-perto-de-perder-validade-24760290>
Link do programa no blog:

Pessoas como eu e você dificilmente podem inventar uma vacina para COVID-19, mas podemos usar uma máscara, lavar as mãos, ficar em distanciamento o máximo possível... No caso dos governos, eles podem controlar os investimentos necessários para sair dessa crise sanitária. E quais seriam as principais vias para isso?

O Dr. Unaí Tupinambás, professor da Faculdade de Medicina da UFMG, explora as principais opções para amenizar essa crise.

(3:45) Então eu acho que são duas questões que a gente tem que levantar aqui, falando especificamente do Brasil. A gente tem uma falha muito grande nos testes, a gente tem testado muito pouco, poucos casos. Isso impacta na transmissão, na pandemia. O Brasil talvez seja o país que menos testa no mundo inteiro. Isso é muito ruim porque já tem trabalho mostrando que quanto mais você testa, menor número são os números de casos né e menor mortalidade. Então claro que a gente deve ter uma frente, pra aumentar o investimento no teste, pra oferecer teste. Quando eu falei logo, é o RT-PCR, soube

Falas do locutor e entrevistado



CRIAÇÃO DE PODCASTS

Linguagem de programas de áudio



Serão dividido em grupos para transformar um texto normal de divulgação científica em um texto para programas de áudio.

CRIAÇÃO DE PODCASTS

Áudio para colocar no Podcast

Músicas com licença aberta presente em alguns sites como o YouTube stúdio.

Biblioteca de áudio

Você aceita os Termos e Condições da "Biblioteca de Áudio" do YouTube ao usar esse recurso. SAIBA MAIS OK

Músicas gratuitas Efeitos sonoros Com estrela

Pesquisar ou filtrar biblioteca

Título da faixa	Gênero	Clima	Artista	Duração	Tipo de licen...	Adicionada ↓
19th Floor	Dance e eletrô...	Sombrio	Bobby Richards	2:01	CC BY	dez. de 2020
Breath	Dance e el...	Sombrio	josh pan	3:04	CC BY	FAZER DOWNLOAD
Anful	Hip-Hop e rap	Sombrio	josh pan	3:37	CC BY	dez. de 2020
Voices	Ambiente	Sombrio	Patrick Patrik...	2:33	CC BY	dez. de 2020
Stairway	Ambiente	Alegre	Patrick Patrik...	2:56	CC BY	dez. de 2020
Piano Trap Beethoven	Hip-Hop e rap	Sombrio	josh pan	2:14	CC BY	dez. de 2020
Phrasa Phras	Phrasa e alabá...	Sombrio	josh pan	1:18	CC BY	dez. de 2020

<https://studio.youtube.com/>

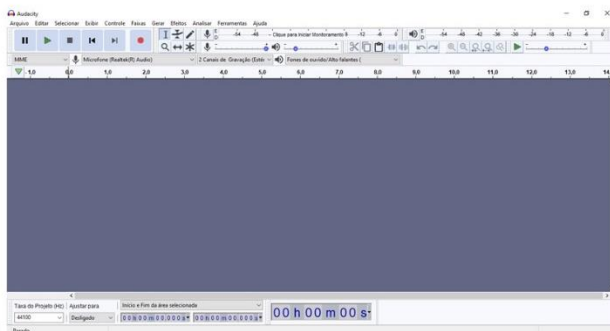
CRIAÇÃO DE PODCASTS

Ferramentas de gravação e edição

Uma ferramenta gratuita para gravação e edição de áudio é a Audacity.



QR code aula de funcionalidade do Audacity no YouTube

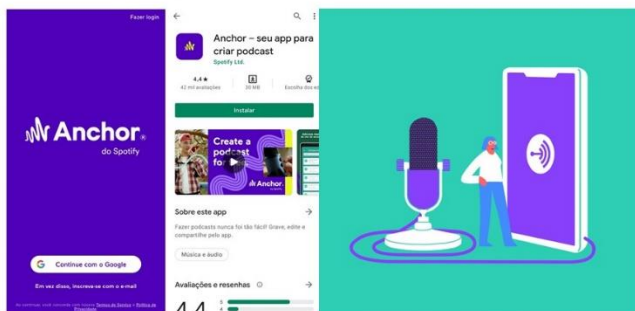


<https://www.youtube.com/watch?v=6tFosHX6H4>

CRIAÇÃO DE PODCASTS

Ferramentas de gravação e edição

No celular tem o Aplicativo Anchor



QR code aula de funcionalidade do Anchor no YouTube

<https://youtu.be/fixyq5woL5F0>

CRIAÇÃO DE PODCASTS

Hospedagem e Divulgação

Conhecidas como hosts, essas são as ferramentas que conectam o ouvinte ao seu podcast. Depois de produzir, basta subir o arquivo na própria conta em uma das plataformas de podcast. Há diversas opções no mercado.

<https://soundcloud.com/>



<https://www.podbean.com/>



<https://www.megafono.host/>



<https://anchor.fm/>



CRIAÇÃO DE PODCASTS

Agora é sua vez...



<https://br.easeus.com/screen-recorder/index.html>

Produza um podcast sobre algum tema de genética ou sobre o ensino da genética.

Após gravar e editar seu áudio faça o upload no Soundcloud.

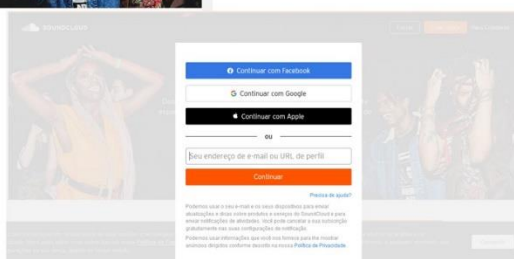
CRIAÇÃO DE PODCASTS SOUNDCLOUD



<https://soundcloud.com/>

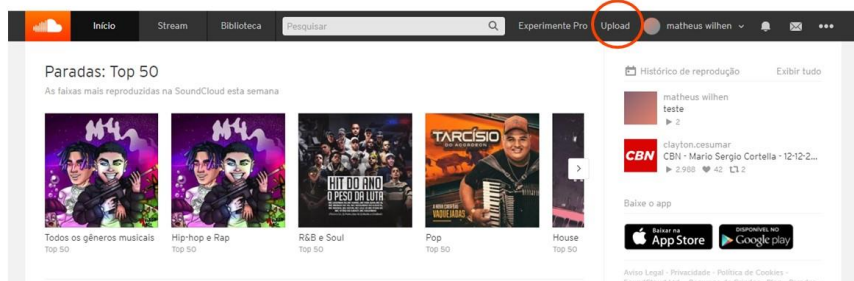
CRIAÇÃO DE PODCASTS

1º passo



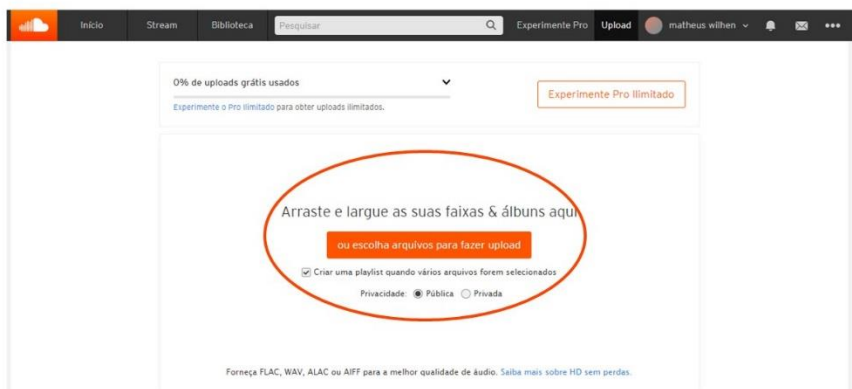
CRIAÇÃO DE PODCASTS

2º passo



CRIAÇÃO DE PODCASTS

3º passo



0% de uploads grátis usados

Experimente o Pro limitado para obter uploads ilimitados.

Experimente Pro limitado

Arraste e largue as suas faixas & álbuns aqui

ou escolha arquivos para fazer upload

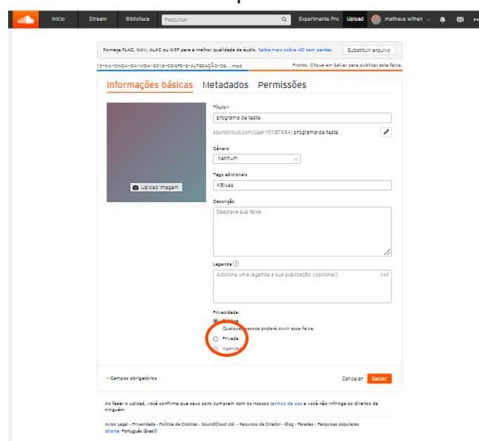
Criar uma playlist quando vários arquivos forem selecionados

Privacidade: Pública Privada

Forneça FLAC, WAV, ALAC ou AIFF para a melhor qualidade de áudio. Saiba mais sobre HD sem perdas.

CRIAÇÃO DE PODCASTS

4º passo



Permite FLAC, WAV, ALAC ou AIFF para a melhor qualidade de áudio. Saiba mais sobre HD sem perdas.

Informações básicas Metadados Permissões

Título
Programa de teste

Símbolo
programa-de-teste

Apresentação
12:44

Descrição
Descreva sua série

Legenda
Adicione uma legenda à sua publicação (opcional) 140

Privacidade
 Pública Privada

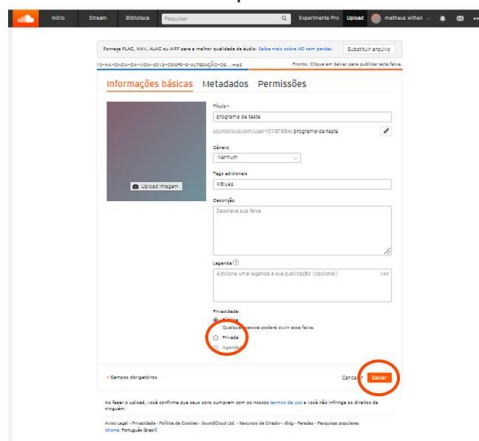
Cancelar Salvar

Atenção: A validação automática de arquivos pode não ser perfeita. Verifique os arquivos antes de fazer upload.

Até aqui: Privacidade: Política de Cookies: Identificação: Recursos de Direitos: Ajuda: Feedback: Recursos adicionais: (Nome: Programa de teste)

CRIAÇÃO DE PODCASTS

5º passo



Permite FLAC, WAV, ALAC ou AIFF para a melhor qualidade de áudio. Saiba mais sobre HD sem perdas.

Informações básicas Metadados Permissões

Título
Programa de teste

Símbolo
programa-de-teste

Apresentação
12:44

Descrição
Descreva sua série

Legenda
Adicione uma legenda à sua publicação (opcional) 140

Privacidade
 Pública Privada

Cancelar Salvar

Atenção: A validação automática de arquivos pode não ser perfeita. Verifique os arquivos antes de fazer upload.

Até aqui: Privacidade: Política de Cookies: Identificação: Recursos de Direitos: Ajuda: Feedback: Recursos adicionais: (Nome: Programa de teste)

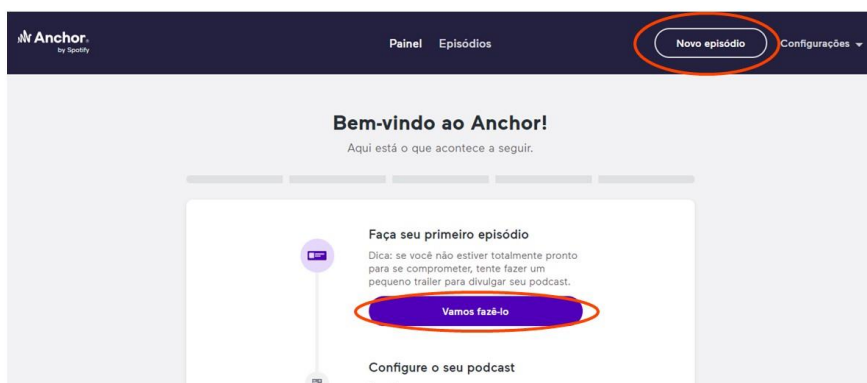
CRIAÇÃO DE PODCASTS

ANCHOR

<https://anchor.fm/>

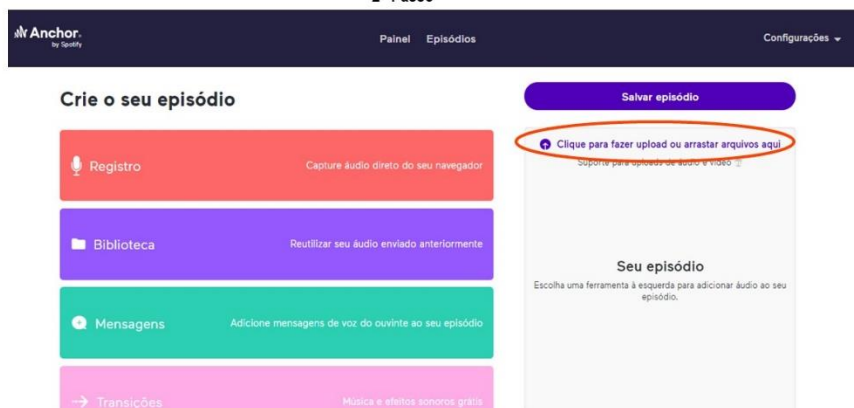
CRIAÇÃO DE PODCASTS

1º Passo



CRIAÇÃO DE PODCASTS

2º Passo



CRIAÇÃO DE PODCASTS

3º Passo

Anchor by Spotify

Panel Episódios Configurações

Crie o seu episódio

Salvar episódio

Registro Capture áudio direto do seu navegador

Biblioteca Reutilizar seu áudio enviado anteriormente

Mensagens Adicione mensagens de voz do ouvinte ao seu episódio

Clique para fazer upload ou arrastar arquivos aqui
Suporte para uploads de áudio e vídeo

Podcast 1 mitose
Uploading... (81)%

CRIAÇÃO DE PODCASTS

4º Passo

Anchor by Spotify

Panel Episódios Novo episódio Configurações

Opções de episódios

Salvar como um rascunho Publicar agora

Título do episódio *

Como você quer chamar este episódio?

Descrição do episódio * Mudar para HTML

Que mais você deseja que seus ouvintes saibam?

CRIAÇÃO DE PODCASTS

5º Passo

Anchor by Spotify

Panel Episódios Novo episódio Configurações

Episódio publicado

É hora de aumentar seu público

Facebook

Twitter

Link de cópia

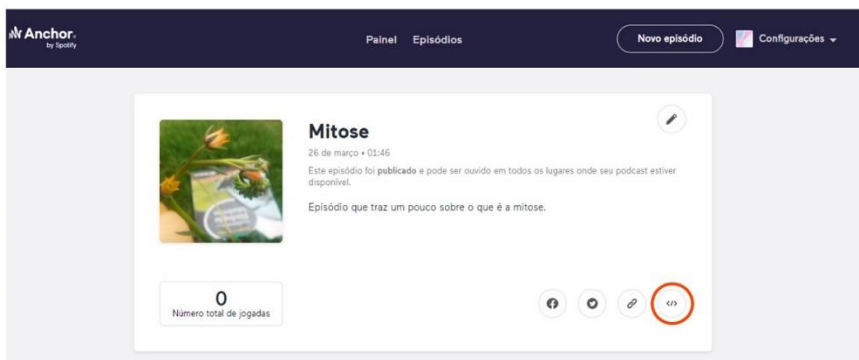
Convert to blog post

Análise de episódios

Tempo todo

CRIAÇÃO DE PODCASTS

EXTRA



CRIAÇÃO DE PODCASTS

Me envie o link do seu podcast no e-mail:

matheuswilhen@gmail.com

Se houver alguma dúvida pode entrar em contato comigo pelo e-mail acima ou pelo WhatsApp.

OFICINA

2º PARTE

Seqüência de Atividades

Matheus Wilhen de O. Glicério
matheuswilhen@gmail.com



Trouxe uma ideia de seqüência de atividades para melhorarmos conjuntamente com modificação de forma participativa.

“Nenhum de nós é tão bom quanto todos nós juntos!”

Ray Kroc



<https://golin.com.br/colaborador/nenhum-de-nos-e-tao-bom-quantos-nos-juntos/>

P
R
O
P
O
S
T
A

O
B
J
E
T
I
V
O
S

O
F
I
C
I
N
A

Ao final desta oficina os professores participantes serão capazes de:

Analisar a seqüência de textos e áudios propostos e sugerir questões e/ou formas de avaliar a aprendizagem;

Refletir e discutir a viabilidade em aplicar a seqüência de atividades em sua sala de aula.

- 1 Leitura mediada do texto da Universidade das Crianças
- 2 Escolha de texto do Ciência para Todos e leitura em grupo
- 3 Apresentação de áudios e vídeo do tema
- 4 Construção de Podcasts
- 5 Avaliação por pares
- 6 Roda de conversa

Os estudantes conseguem entender o que é herança genética?

Os estudantes conseguem relacionar a herança com características e doenças?

Os estudantes conseguem fazer as transformações para linguagem de divulgação científica (transposição didática)?

Os estudantes conseguem fazer educomunicação de forma efetiva?



Organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.



Os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.



Organização celular como característica fundamental de todas as formas vivas, reconhecendo as funções de cada estrutura celular.



Composição do núcleo celular e identificar a presença de material genético (DNA e RNA).



Reconhecer a importância da meiose no processo de formação de células reprodutivas.

Ao final destas aulas os estudantes serão capazes de:

Desenvolver a leitura e interpretação de textos de divulgação científica;

Identificar e selecionar sites ou materiais impressos confiáveis para a utilização de informações nos podcasts;

Elaborar podcasts sobre herança genética que serão divulgados na comunidade escolar;

Reconhecer e aplicar a linguagem radiofônica nos podcasts produzidos;

Atuar de forma colaborativa e respeitosa nos grupos;

Valorizar as ideias e opiniões de todos do grupo.

Desenvolvimento

Leitura mediada de texto da Universidade das Crianças, seguida de perguntas sobre o texto (vamos produzir juntos).

<https://docs.google.com/document/d/1eaFl-h_TjeDusyaSqmGj2Njp7Pla8qdrXKeogWZO3yo/edit?usp=sharing>

Materiais necessários

Texto disponível em: <http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/por-que-a-genetica-afeta-tanto-o-nosso-corpo/>



Por que a genética afeta tanto o nosso corpo?

Desde o início da formação do embrião, ainda no útero da sua mãe, a genética já afetava o seu corpo, ou o que viria a ser o seu corpo. O que a gente pode chamar de genética neste caso são as informações que são passadas através da sua mãe e do seu pai e que ficam dentro de cada célula do seu corpo. No começo, quando o óvulo da sua mãe foi fecundado pelo espermatozoide do seu pai deu-se a partida para que essa nova célula se dividisse para virar você. Ali, já existiam as informações para quase tudo o que você poderia ser. A maior parte dessas informações passa através daquela famosa molécula: o DNA. A partir dos genes presentes no DNA cada célula do corpo recebe comandos para fazer com que o nosso corpo cresça, se modifique e até mesmo que envelheça.

Agora será que é só a genética que afeta o nosso corpo? Acho que não e vou te dar um exemplo: você já ouviu falar que quando estamos apaixonados ou muito felizes a nossa pele fica mais bonita? Segundo a ciência, parte do seu cérebro percebe quando você está apaixonado e, com isso, isso envia sinais para a sua pele, estimulando a regeneração das suas células – por isso ela fica mais lisinha e algumas pessoas acham que ela fica mais bonita.

Então, as nossas emoções, aquilo que a gente come, o ar que a gente respira, enfim, todo o ambiente e a forma como a gente vive também afetam o nosso corpo!

Pergunta respondida por Lane e Débora D'ávila

Ilustração: Rayanne Vieira.

Desenvolvimento

Leitura de textos em grupo do projeto Ciência para Todos, escolhidos pelos estudantes (pelo título). Apresentação da ideia central do texto para toda a turma.

Materiais necessários

Texto Ciência para Todos.



<https://www.ufmg.br/cienciaparatos>

A ALMA NÃO TEM COR

PAPO DE CROMOSSOMO

ESPERMATOZÓIDES DE “MÃOS DADAS”

O DNA CONTA A HISTÓRIA DAS POPULAÇÕES HUMANAS

HOMOSSEXUALIDADE NATURAL

SEXO NA BIOLOGIA

GÊMEOS IDENTICOS: IGUAIS, MAS DIFERENTES!

3°

M
O
M
E
N
T
O**Desenvolvimento**

Apresentação de programas radiofônicos. Finalizando com uma discussão sobre o que eles observaram de comum entre os programas ouvidos (o que vocês observam?).

Materiais necessários

Áudios;
Caixinha de som;
Celular;
Acesso à internet.

Podcasts



<https://open.spotify.com/episode/3btviK7K9sKYMv5NEB3PQa?si=y8MFMQJDS2GNrXC2tiRWg>

4°

M
O
M
E
N
T
O**Desenvolvimento**

Apresentação de vídeo da Universidade das Crianças. Finalizando com uma discussão de como produzir recurso como vídeos ou Podcasts.

Materiais necessários

Vídeos;
Projetor;
Notebook.



<https://youtu.be/-GuH5Ztcx74>

5°

M
O
M
E
N
T
O**Desenvolvimento**

Montar roteiro da construção do Podcasting do grupo sobre o conteúdo.

Materiais necessários

Materiais escolares.



<https://www.soescola.com/2017/06/o-aprendizado-do-trabalho-em-grupo.html>

<https://marta-omeucanto.blogspot.com/2017/06/trabalhos-de-grupo-na-escola-ou-em-casa-562990>

6°
M
O
M
E
N
T
O

Desenvolvimento
Construir os podcasting de até 5 minutos (gravar, editar, hospedar e divulgar).
Materiais necessários
Microfones;
Computadores com programas ou celular;
Acesso à internet.



<https://giphy.com/gifs/1s1zM9Ntw5Whwvtn08/html5>

7°
M
O
M
E
N
T
O

Desenvolvimento
Ouvir os Podcasts da sala e responder a um questionário avaliativo dos mesmos.
Materiais necessários
Caixinha de som;
Áudios;
Questionários.

Perguntas sobre os podcasts - Grupo 1
Responda o questionário abaixo com sinceridade.

*Obrigatória

Qual grupo você pertence? *

1
 2
 3
 4
 5

O podcast seguiu as normas comuns de podcasts? (nome, vinheta, produção, etc.) *

1 2 3 4 5

Quanto o podcast te ajudou a aprender algo que não sabia? (1 é pouco e 5 é muito) *

1 2 3 4 5

O podcast trouxe novidades para você? (1 é pouco e 5 é muito) *

1 2 3 4 5

O podcast foi produzido baseado no assunto das aulas? *

Sim
 Não

Enviar

Este formulário não foi criado nem aprovado pelo Google. [Descontinuar acesso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

8°
M
O
M
E
N
T
O

Desenvolvimento
Roda de conversa.
Materiais necessários
Gravador e/ou caderno de anotações.



<https://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/?p=156459>

Após as colocações feitas gostaria que você avaliasse a sequência didática e desse sua contribuição para o melhoramento.

Responda escaneando o QR code abaixo ou no link enviado no chat.



<https://www.ufrgs.br/prevencaooufrgs/capitacao-de-bolsistas-questionarios-2014/>



<https://forms.gle/6ndcPssxXmA2BND4A>

Agora acho que você já pode se arriscar em gravar o seu próprio Podcast ou auxiliar seus alunos nesse desafio.



<https://medium.com/mobicareoficial/lista-10-podcasts-para-quem-quer-saber-mais-so-bre-programa%C3%A7%C3%A3o-314725dc6a0>

- BUENO, C. *Divulgação científica: produzindo notícia, produzindo ciência*. Campinas: Saraiva, 2013.
- MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: Massarani, L.; Moreira, I.C.; BRITO, F. (Orgs.). *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002.
- MASSARANI, L.; DIAS, E.M.S. *José Reis: Reflexões sobre a divulgação científica*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ COC, 2018.
- SIMÕES, YA. Como produzir um Podcast. Fala PROEX. UFOP/PROEX, 2020.
- SEBRAE. Como fazer um podcast: estratégia, passo a passo e divulgação. SEBRAE-MG 2020.
- ZABALA, A. *A Prática Educativa: como ensinar*. Tradução. Emani F. F. Rosa. Porto Alegre: ARTEMED, 1998.

APÊNDICE 5 – CARTILHA COM A SEQUÊNCIA DE ENSINO



SEQUÊNCIA DE ENSINO

**Divulgação científica no
ensino de Biologia e a
construção de podcasts**

Matheus Wilhen de Oliveira Glicério

APRESENTAÇÃO E INTRODUÇÃO	1
VISÃO GERAL DA SEQUÊNCIA DE ENSINO	3
CONHECIMENTOS PRÉVIOS	4
HABILIDADES PRESENTES NA BNCC	5
PRIMEIRO MOMENTO: LEITURA MEDIADA	6
SEGUNDO MOMENTO: LEITURA EM GRUPO	9
TERCEIRO MOMENTO: APRESENTAÇÃO DE PROGRAMAS DE ÁUDIO	14
QUARTO MOMENTO: APRESENTAÇÃO DE VÍDEO	15
QUINTO MOMENTO: CONSTRUÇÃO DE ROTEIROS	16
SEXTO MOMENTO: CONSTRUÇÃO DO PODCAST	18
SÉTIMO MOMENTO: AVALIAÇÃO DOS PODCASTS	19
OITAVO MOMENTO: RODA DE CONVERSA	20
AGRADECIMENTO	21



APRESENTAÇÃO

Olá colega,

Apresento a você este material que foi desenvolvido durante o meu trabalho no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (ProfBio) cursado na UFMG entre 2020-2022. Esta cartilha traz um dos produtos do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCM) que é uma sequência de ensino para o uso de materiais de Divulgação Científica (DC) em sala de aula e produção de podcast. A cartilha aqui apresentada teve a colaboração de diversos professores participantes de uma oficina de formação continuada, que fez parte da metodologia da pesquisa.

A sequência de ensino trazida nessa cartilha mostra uma forma de utilização de textos, áudios e vídeos de DC em sala de aula com o tema de herança genética, mas adaptações para outros temas são possíveis. A sequência também inclui momentos de construção de podcasts por estudantes.

Entre os produtos desenvolvidos no meu trabalho, está incluída uma oficina para professores sobre construção de programas de áudio e uso de DC na educação básica, e um passo-a-passo pra que você, professor, possa construir um podcast e auxiliar seus alunos nessa empreitada. Esses produtos se encontram no site: <https://sites.google.com/view/div-cientifica-no-ensino>

Espero que esse material o inspire e ajude a criar aulas engajadoras com os seus alunos.

Prof. Matheus Wilhen de Oliveira Glicério
E-mail: matheuswilhen@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A complexidade do ensino-aprendizagem faz com seja preponderante a busca de novas metodologias e métodos de ensino, a fim de que possam ocorrer novas (inter)ligações do conteúdo com a realidade do estudante, estimulando seu protagonismo. Uma maneira de alcançar este protagonismo na área social, é fornecer ferramentas presentes na nova sociedade, baseadas em tecnologia e ligação à Internet.

Novas ferramentas estão sempre surgindo e sendo reinventadas, como é o caso de programas de rádio, que agora podem ser distribuídos pela Internet, alcançando vários públicos e aparelhos, sem necessidade de horário marcado para ouvi-los: os chamados podcasts. Nossa pesquisa identificou que essa forma de comunicação pode ser transposta para a utilização em sala de aula, desde que o professor conheça ou busque conhecer como instrumentalizar e utilizar essas tecnologias para o engajamento dos discentes.

Como resultado do trabalho de pesquisa, orientado pela Profa. Adlane Vilas-Boas na Universidade Federal de Minas Gerais, serão apresentados aqui, instrumentos que podem proporcionar aperfeiçoamento na busca de fontes confiáveis de informação, tipos de mídias e textos para serem utilizados, além das ferramentas para produção de podcasts.

VISÃO GERAL DA SEQUÊNCIA DE ENSINO

A sequência foi construída com matérias de:

Textos

Vídeos

Áudios



PRIMEIRA PAUTA. **A comunicação é um direito**: entenda como funciona no Brasil. Disponível em: <https://primeirapauta.ielusc.br/2019/04/29/comunicacao-e-direito-entenda-no-brasil/>.

São sugeridos oito momentos que incluem leituras, execução de programas radiofônicos e vídeos, bem como tarefas que podem ser feitas em casa para construção dos podcasts e avaliação.

Um código QR aparece em cada momento apresentado para facilitar a busca do material na Internet.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Para a participação na sequência de ensino proposta é desejável que o estudante tenha tido contato com esses assuntos:



Organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.



Os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.



Organização celular como característica fundamental de todas as formas vivas, reconhecendo as funções de cada estrutura celular.



Composição do núcleo celular e identificar a presença de material genético (DNA e RNA).



Reconhecer a importância da meiose no processo de formação de células reprodutivas.

HABILIDADES PRESENTES NA BNCC



A sequência de ensino proposta atende às habilidades da Base Nacional Comum Curricular aqui listadas:

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

PRIMEIRO MOMENTO: LEITURA MEDIADA

Duração: 50 minutos (1 aula)

Materiais e método:

Texto de divulgação científica da “Universidade das Crianças” presente na página seguinte e no *link* e *QR code* abaixo. O professor pode utilizar perguntas para fomentar o conhecimento e o interesse dos estudantes em lê-lo ou perguntas de interpretação. Algumas sugestões de perguntas estão na sequência do texto na página 7.

Preparação para aula:

Imprimir cópias do texto ou disponibilizar o texto para a leitura em dispositivos celulares ou computador.



UNIVERSIDADE DAS CRIANÇAS.
**Por que a genética afeta tanto o
nosso corpo?** Disponível em:
<http://www.universidadedascriancas.org/perguntas/por-que-a-genetica-afeta-tanto-o-nosso-corpo/>.

POR QUE A GENÉTICA AFETA TANTO O NOSSO CORPO?



Desde o início da formação do embrião, ainda no útero da sua mãe, a genética já afetava o seu corpo, ou o que viria a ser o seu corpo. O que a gente pode chamar de genética neste caso são as informações que são passadas através da sua mãe e do seu pai e que ficam dentro de cada célula do seu corpo.

No comecinho, quando o óvulo da sua mãe foi fecundado pelo espermatozoide do seu pai deu-se a partida para que essa nova célula se dividisse para virar você. Ali, já existiam as informações para quase tudo o que você poderia ser. A maior parte dessas informações passa através daquela famosa molécula: o DNA. A partir dos genes presentes no DNA cada célula do corpo recebe comandos para fazer com que o nosso corpo cresça, se modifique e até mesmo que envelheça.

Agora... será que é só a genética que afeta o nosso corpo? Acho que não e vou te dar um exemplo: você já ouviu falar que quando estamos apaixonados ou muito felizes a nossa pele fica mais bonita? Segundo a ciência, parte do seu cérebro percebe quando você está apaixonado e, com isso, isso envia sinais para a sua pele, estimulando a regeneração das suas células – por isso ela fica mais lisinha e algumas pessoas acham que ela fica mais bonita.

Então, as nossas emoções, aquilo que a gente come, o ar que a gente respira, enfim, todo o ambiente e a forma como a gente vive também afetam o nosso corpo!

*Pergunta respondida por Lane e Débora D'ávila
Ilustração: Rayanne Viera.*

UNIVERSIDADE DAS CRIANÇAS. **Por que a genética afeta tanto o nosso corpo?**
Disponível em: <http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/por-que-a-genetica-afeta-tanto-o-nosso-corpo/>.

POSSÍVEIS PERGUNTAS PARA O PRIMEIRO MOMENTO

- ❑ Qual a relação entre as informações genéticas das suas células e as características do seu corpo?
- ❑ Você acha que todas as células do nosso corpo têm o mesmo material genético? Por exemplo, as células do olho têm o mesmo material genético das células do cérebro?
- ❑ Observe a foto do texto e responda:
 - a) Como é possível que irmãos, filhos do mesmo pai e da mesma mãe, sejam muito parecidos ou muito diferentes uns dos outros?
 - b) E os gêmeos idênticos? Por que são tão semelhantes? Eles apresentam personalidades/comportamentos diferentes?
 - c) Como é possível que as características dos pais sejam herdadas pelos filhos?
- ❑ É possível modificar, por conta própria, o nosso material genético? Isso poderia gerar alguma consequência negativa?
- ❑ Você vê a genética na sua vida? Em que momento?

SEGUNDO MOMENTO: LEITURA EM GRUPO

Duração: De 50 a 100 minutos (1 a 2 aulas) dependendo da condução que o professor fará.

Materiais e método:

Texto de divulgação científica do “Ciência para todos” presente nas páginas seguintes e nos links e *QR codes* abaixo.

Os estudantes se dividem em grupos e professor pode pedir para que os alunos escolham os textos somente pelo título ou fazer um sorteio por grupos.

Os grupos lerão o texto e apresentarão para sala as informações principais a respeito do texto lido.

Preparação para aula:

Imprimir os textos e dividir a sala em grupos.



UNIVERSIDADE DAS CRIANÇAS.
Por que a genética afeta tanto o nosso corpo? Disponível em:
<http://www.universidadedascriancas.org/perguntas/por-que-a-genetica-afeta-tanto-o-nosso-corpo/>.

Ciência para todos

ESPERMATOZÓIDES DE "MÃOS DADAS"

A fertilização de um óvulo por um espermatozoide é um assunto que intriga os pesquisadores há muito tempo e vem sendo estudado em animais tão diversos quanto os corais do mar e os sapos, trazendo sempre muita informação e diversas curiosidades.

Já se sabe que os espermatozoides disputam uma verdadeira corrida para atingirem seu objetivo, o óvulo. Porém, uma coisa está intrigando os cientistas: em alguns marsupiais - animais que possuem uma espécie de bolsa na barriga para carregar seus filhotes - como o gambá e o canguuru, eles percebem que os espermatozoides se movem lado a lado, como se estivessem de mãos dadas.

Os pesquisadores acreditam que essa capacidade de se moverem um ao lado do outro faz com que os espermatozoides alcancem o óvulo mais rapidamente, não se perdendo pelo caminho e aumentando, assim, as chances de fecundação. Apesar disso, quando chegam a seu destino, somente um espermatozoide consegue penetrar no óvulo, completando o processo de fertilização.

O professor José Carlos Nogueira, do Departamento de Morfologia da UFMG, juntamente com sua equipe, já pesquisou muitos aspectos interessantes da reprodução dos marsupiais do Brasil, como as variações hormonais que ocorrem durante o ciclo reprodutivo do gambá *Didelphis albiventris*.

As descobertas desses cientistas trazem conhecimentos importantes para a preservação das espécies estudadas e também ajudam a entender a reprodução de outros mamíferos, como nós, os seres humanos.

Tudo originalmente escrito por Gustavo Santos para o programa Na Única da UFMG. Ilustrações, e adaptado por Ingrid Hoff.

11 | 2 de Maio 2011
www.ufmg.br/ciencia
ciencia@ufmg.br



CIÊNCIA PARA TODOS.
Espermatozoides de "mãos dadas". Disponível em:
<https://www.ufmg.br/ciencia-paratodos/wp-content/uploads/2011/05/59-espermatozoidedemaosdada.s.pdf>.

Ciência para todos

HOMOSSEXUALIDADE NATURAL

Acho um gosto de São Paulo
 Gosto de São João
 Gosto de São Francisco e São Sebastião
 E eu gosto de meninas e meninas

Renato Russo/ Dado Villa Lobos/ Marcelo Bonfá

No reino animal, há registros de aproximadamente 450 espécies em que relações com indivíduos do mesmo sexo acontecem naturalmente, como em guilfordas, carneiros, répteis e pássaros. Em algumas espécies, formam-se inclusive unidades estáveis tanto entre machos como entre fêmeas.

Para alguns cientistas, essas uniões podem representar estratégias para diminuir tensões e agressividade nos grupos sociais. Para outros estudiosos, a relação homossexual pode ser considerada uma busca por proteção, como é o caso do macho da cobra-garter que chega a simular substâncias femininas para atrair outros machos.

O estudo voltado para o ser humano é muito mais complexo e diversas propostas existem para explicar a homossexualidade. Alguns cientistas apontam fatores genéticos como a principal causa da ocorrência, enquanto outros dizem ser uma influência exclusivamente social. Entre os estudiosos, há também uma tendência a aceitar que existe uma interação dos dois fatores.

A verdade é que a ciência continua não sendo capaz de responder o que determina este tipo de condição sexual. Por isso, os estudos a respeito do tema continuam, pois cabe à ciência, no mínimo, trazer à luz questões antigas e conflitantes. Mas o que importa mesmo é o respeito pela diferença, pelas condições e escolhas pessoais.

Tudo originalmente escrito por Luis Fernando de Freitas Santos para o programa Ritmo da UFMG. Ilustrações: FM UFMG, e adaptado por Ingrid Hoff. Ilustrações e Adaptado por Ingrid Hoff.

11 | 2 de Maio 2011
www.ufmg.br/ciencia
ciencia@ufmg.br



CIÊNCIA PARA TODOS.
Homossexualidade natural. Disponível em:
<https://www.ufmg.br/ciencia-paratodos/wp-content/uploads/2013/12/pag17-Ciencia.pdf>.

Ciência paratodos

29 | 5ª etapa

A ALMA NÃO TEM COR

Alma não tem cor? Porquê no seu Brasil? Alma não tem cor? Porquê no seu país? Ainda discutem?

Que a alma não tem cor, é certo. E também é certo que a diferença na cor da nossa pele se deve à presença de proteínas, principalmente a melanina, que tem sua produção aumentada quando nos expomos ao sol. Mas por que em algumas regiões do mundo existem pessoas com a pele mais escura que outras?

Vamos voltar à África, cerca de noventa mil anos atrás, quando o homem surgiu na Terra. Lá, a incidência de luz do sol é muito forte. A teoria da evolução pela seleção natural diz, de maneira simplificada, que o ambiente favorece a sobrevivência e a reprodução dos indivíduos mais aptos ao longo das gerações. No caso da cor da pele, o ambiente seleciona indivíduos com mais ou menos melanina de acordo com a incidência de raios ultravioleta.

Assim, na África, ao longo de milhares de anos, os indivíduos que acumulavam mais melanina no corpo tinham mais proteção contra os raios solares. Além disso, essas indivíduos perdiam menos ácido fólico, uma vitamina essencial para a gravidez e a produção de espermatozoides. Isso fez um fator determinante para o sucesso reprodutivo naquela região.

Mas o homem não ficou só na África? E quando ele chegou a 3ª para regiões como a Europa, o problema parecia a ser a falta de luz solar. Bem e daí, nossos corpos não conseguem absorver muito cálcio, provocando uma deficiência na formação dos ossos e na produção de leite. Nesse caso, a seleção natural favoreceu a baixa produção de melanina. Pessoas mais claras, ao viajar, com menos melanina, absorvem mais cálcio e eram as que mais sobreviviam e se reproduziam, passando essa característica à sua descendência.

Então, qual seria o tom de pele perfeito? Antes, dependia do local onde se viveu, mas hoje isso não é mais tão importante. Isso é evolução! E é mais importante de tudo é a alma, que continua sem cor...

Tudo originalmente escrito por Hugo Faria, para o programa Novas de Ciência Rádio UFMG Educativa FM 98.5, e adaptado por Inara Faria de Sá.

UFMG

11 | Junho 2011
www.cienciaemfoco.com.br
www.ufmg.br/informacao
cienciaparatodos@gmail.com



CIÊNCIA PARA TODOS. **A alma não tem cor.**
Disponível em:
https://www.ufmg.br/ciencia-paratodos/wp-content/uploads/2012/08/e5_19-aalmanaotemcor.pdf.

Ciência paratodos

30 | 5ª etapa

PAPÓ DE CROMOSSOMO

Sabe o que o cromossomo de um animal diz para o cromossomo do outro? "Cromo somos diferentes!"

Para entender a genética você tem que saber que cromossomos são as estruturas das nossas células formadas pelo DNA e que cada grupo animal possui um padrão de forma, organização e número de cromossomos diferentes. Esse padrão é chamado pelos cientistas de cariótipo e seu estudo é importante para se conhecer as espécies e sua história genética.

Alguns grupos de animais possuem o cariótipo muito conservado. Isso significa que várias espécies desse grupo possuem padrão cromossômico quase igual, mesmo que os animais não se pareçam tanto uns com os outros. Um exemplo são os marsupiais, aqueles mamíferos com bolsa na barriga onde carregam os filhotes como o canguru, o gambá e o coala. Os marsupiais são completamente diferentes, porém, possuem cromossomos muito parecidos.

Também temos a situação inversa: os roedores, como rato e capivara, são um grupo com grande variação do cariótipo. Por incrível que pareça até animais da mesma espécie, vivendo no mesmo local, podem possuir cariótipos diferentes. Isso acontece por causa de rearranjos dos cromossomos, como a mudança de um cromossomo em forma de X para a forma de Y. Pesquisar essas mudanças ajuda os cientistas a entender como o cariótipo foi se modificando, ao longo da evolução, até formar os diferentes padrões de cromossomos que vemos hoje.

Agora você já deve imaginar o que um cromossomo diz para o outro depois de ter tudo isso. "Cromo somos importantes!"

Tudo originalmente escrito por Bruna de Sá para o programa Novas de Ciência, da Rádio UFMG Educativa FM 98.5, e adaptado por Inara Faria de Sá.

CNPq FAPESP

11 | Junho 2011
www.cienciaemfoco.com.br
www.ufmg.br/informacao
cienciaparatodos@gmail.com



CIÊNCIA PARA TODOS. **Papó de cromossomo.** Disponível em:
<https://www.ufmg.br/ciencia-paratodos/wp-content/uploads/2011/08/07-papodecromossomo.pdf>.

Ciência paratodos

Apresentamos aqui informações de caráter acadêmico de caráter científico, com o intuito de proporcionar aos alunos um conhecimento mais amplo sobre o tema.

SEXO NA BIOLOGIA

De acordo com o curso Biologia, o sexo é a capacidade de produzir gametas, que são as células sexuais.

mas vale lembrar que, em Biologia, o que chamamos de "sexo" é muito menos excitante do que aquilo que você deve estar pensando. Biologicamente, ter uma vida sexual significa fazer gametas, ou seja, produzir gametas, que são as células sexuais. É a partir da maneira que se torna possível juntar informações genéticas vindas de indivíduos diferentes e criar um indivíduo completamente novo. É realmente um processo mágico (e é que se pode falar de magia em ciência!).

Muitos cientistas tentam entender como o sexo vem evoluindo nos seres vivos. Para tanto, estudam a reprodução sexual nos mais diversos animais e plantas e até mesmo nos micro-organismos! E percebem que, mesmo alguns pequenos seres vivos, como algas e fungos, fazem sexo! E sabe que eles também atraem os parceiros com feromônios, assim como o bicho homem e outros animais mais complexos. Esses feromônios são substâncias químicas produzidas e secretadas por um indivíduo, que permitem sua comunicação com outros seres da mesma espécie e determinam, dentre outros comportamentos, o acasalamento visando à sexualidade e à reprodução.

Texto originalmente escrito por Adiane Vilas Boas para o programa Na Onda da Vida, da Rádio UFMG Educativa FM 104.5, e adaptado por Lucas Martins Fernandes.

UFMG



CIÊNCIA PARA TODOS. **Sexo na biologia.** Disponível em: <https://www.ufmg.br/ciencia-paratodos/wp-content/uploads/2013/12/pag-5-Ciencia.pdf>.

Ciência paratodos

Apresentamos aqui informações de caráter acadêmico de caráter científico, com o intuito de proporcionar aos alunos um conhecimento mais amplo sobre o tema.

O DNA CONTA A HISTÓRIA DAS POPULAÇÕES HUMANAS

Você poderia imaginar que informações no DNA podem contar a sua história familiar e também contar a história das populações humanas?

Da mesma forma que outras ciências que estudam o passado, como arqueologia e linguística histórica, o Projeto Genográfico ajuda a compor a genealogia histórica das populações do continente americano pelo estudo do DNA. Esse projeto, que tem o apoio da National Geographic, é desenvolvido na UFMG no que refere aos povos da América do Sul.

Esse estudo é feito de duas formas: por meio da ancestralidade paterna, revelada por diferenças no cromossomo Y que é passado aos filhos homens pelo pai, e também a partir da ancestralidade materna, pelas variações encontradas no DNA mitocondrial que é passado apenas pelas mães.

Os pesquisadores do projeto visitam diversas comunidades indígenas nativas que acidentalmente fornecer amostras de mucosa da boca de onde se extrai o DNA usado na investigação. Com técnicas laboratoriais, é possível identificar as variações de DNA que permitem reconstruir as genealogias e as rotas pré-históricas de migração dentro do continente americano.

O DNA de hoje conta como foi a história de ontem.

Texto originalmente escrito por Fabrício Rodrigues, Mariza Sileia, Txawan Pataxó e Erlise Silva para o programa Na Onda da Vida, da Rádio UFMG Educativa FM 104.5 e adaptado por Adiane Vilas Boas.

UFMG



CIÊNCIA PARA TODOS. **O DNA conta a história das populações humanas.** Disponível em: https://www.ufmg.br/ciencia-paratodos/wp-content/uploads/2014/12/CPT_lamina07.png.

Ciência para todos

Agradecemos sua visita para conhecer este texto que também está disponível em www.ufmg.br/ciencia-paratodos



GÊMEOS IDÊNTICOS: IGUAIS, MAS DIFERENTES!

Eu só queria me casar
Com alguém igual a você
E alguém igual não tá de ter

Nando Reis

Felizmente, ninguém é igual a ninguém. Acredite se quiser, mas até mesmo gêmeos idênticos, que são facilmente confundidos, apresentam muitas diferenças entre si!

Os gêmeos idênticos, também chamados de univitelinos ou monozigóticos, originam-se da união de um único óvulo e um único espermatozoide. O zigoto, que assim surge, logo se duplica e as duas novas células formarão os dois bebês.

Do ponto de vista genético, os gêmeos univitelinos são realmente idênticos. Mas esses irmãos não são completamente iguais, pois sofrem a ação do ambiente, desde que estão no útero da mãe, e diferentes maneiras. Dessa forma, os aspectos físico e psíquico desses indivíduos serão distintos. E a marca da diferença pode ser uma pinta, uma cicatriz, ou até mesmo um traço único de personalidade.

E quanto às suas impressões digitais? Seriam iguais? Não. Apesar de possuírem o mesmo DNA, os irmãos gêmeos ocupam espaços diferentes dentro do útero da mãe e a movimentação das mãos de cada um, faz com que os padrões de desenho na pele dos dedos não sejam os mesmos. E por esse motivo que ninguém no mundo compartilha a mesma impressão digital!

Texto originalmente escrito por Letícia Santos para o programa Rítmos da Ciência, da Rádio UFMG Educativa FM 104.5 e adaptado por Adriane-Vilas Boas.

 UFMG

Ilustração por Lucas Martins Fernandes



CIÊNCIA PARA TODOS.
Gêmeos idênticos: iguais, mas diferentes. Disponível em:
https://www.ufmg.br/ciencia-paratodos/wp-content/uploads/2014/12/CPT_lamina03.png.

TERCEIRO MOMENTO: APRESENTAÇÃO DE PROGRAMAS DE ÁUDIO

Duração: De 25 a 50 minutos (até 1 aula)

Materiais e método:

Programas radiofônicos, presentes nos links e QR *codes* abaixo. O professor pode baixar os programas antes caso tenha problema com a Internet e levar para ser escutado em sala de aula com caixinhas de som normais conectadas ao cabo no computador ou celular; pode transferir também por *bluetooth* aos celulares de estudantes. Os programas serão apresentados e o professor finalizará o momento com uma discussão sobre o que os alunos observam de comum entre os programas ouvidos.

Preparação para aula:

Baixar os programas de áudio anteriormente, levar para a sala o arquivo dos programas e aparelho que reproduza esses programas, como caixinha de som.



CIÊNCIA NO AR. **Doença também é de família.** Disponível em: <https://www.ufmg.br/ciencianoar/conteudo/doenca-tambem-e-de-familia/>.



SPOTIFY. **Definição de albinismo.** Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/3btviK7K9sKYMv5NEB3PQa?si=IE7itX6HQfOuB0iCyGjRg>

QUARTO MOMENTO: APRESENTAÇÃO DE VÍDEO

Duração: 50 minutos (1 aula)

Materiais e método:

Baixar o vídeo da “Universidade das Crianças” para reprodução com os estudantes ou utilizar diretamente do YouTube. Após o findar do vídeo prosseguir com uma discussão de como produzir recurso como vídeos ou podcasts. Pode-se trazer e rever conceitos da genética também durante a discussão.

Preparação para aula:

Preparar a forma de apresentação do vídeo previamente de acordo com os recursos disponíveis na escola, como *datashow* ou televisão.



YOUTUBE. **Por que eu nasci dessa cor?**. Disponível em:
<https://youtu.be/-GuhS2tcx74>

QUINTO MOMENTO: CONSTRUÇÃO DE ROTEIROS

Duração: De 50 a 100 minutos (1 a 2 aulas)

Materiais e método:

Dividir a turma em grupos para produção do roteiro para criação de um podcast do tema herança genética ou mais abrangente, conforme objetivo do professor. Esse grupo será o mesmo para o sexto e sétimo momento. O professor pode trazer um modelo para a construção de roteiros, com duas colunas como apresentado no exemplo na página a seguir. Lembrar os estudantes quais são as características básicas para um programa de rádio como a clareza das ideias apresentadas, presença de vinheta, créditos e linguagem apropriada.

Preparação para aula:

Imprimir e tirar cópias para os grupos do exemplo de roteiro presente aqui no link abaixo ou QR *code* e página seguinte.

GOOGLE DOCS. **Roteiro para produção de podcasts.** Disponível em:
https://docs.google.com/document/d/1jM5z9qBrqhH2zXmt9z78IFGH_pdSBdWC5z0bV5s5yro/edit?usp=sharing.



ROTEIRO PARA PRODUÇÃO DE PODCAST

Técnica: Aqui você traz informações técnicas do seu programa.	Locução: Aqui você traz as informações que serão lidas no programa. Não esqueça da vinheta e dos créditos.
Título: Autores da Redação: Revisão: Locução: Dados do Entrevistado: Referências em que você se baseou:	

SEXTO MOMENTO: CONSTRUÇÃO DO PODCAST

Duração: De 100 a 150 minutos (2 a 3 aulas)

Pode ser uma tarefa de casa.

Materiais e método:

Para este momento o professor deve estudar e disponibilizar aos alunos o passo-a-passo para gravação do podcast que está presente na cartilha disponibilizada no site: <https://sites.google.com/view/div-cientifica-no-ensino>.

Organizar os grupos montados no quinto momento para gravação dos podcasts conforme roteiro proposto. O professor pode lançar mão de várias formas para fazer a gravação. Ela pode ser feita na própria escola com o uso de recursos tecnológicos próprios, caso a escola os tenha, ou pelos aparelhos celulares dos estudantes; posteriormente, editar os programas em programas específicos como o “Audacity” ou o “Anchor”. Essa parte também pode ser enviada para ser feita em casa pelos estudantes, caso a escola não tenha condições de oferecer a estrutura necessária, visto que pelo menos um aluno do grupo tenha essa estrutura. Após a revisão e edição, pode-se postar em plataformas de podcasts.

Preparação para aula:

Ter disponível o passo-a-passo da construção do podcast e conduzir os estudantes ao trabalho, conforme estrutura e disponibilidade dos materiais para a construção.

SÉTIMO MOMENTO: AVALIAÇÃO DOS PODCASTS

Duração: 50 minutos (1 aula).

Materiais e método:

Apresentar os programas produzidos pela turma como uma forma de avaliação por pares com quesitos a serem atendidos. O professor pode fazer somente uma conversa informal ou aplicar um questionário avaliando se o podcast dos grupos alcançou ou não o resultado esperado por quesitos.

Preparação para aula:

Caso utilize este momento, você pode levar o questionário ou as perguntas a serem utilizadas para a avaliação dos podcasts. Como exemplo de perguntas tem-se:

- O podcast do grupo atendeu as normas básicas de um podcast? (Nome, vinheta, créditos e informações)
- O podcast do grupo ajudou a aprender algo novo? O quê?
- O podcast foi baseado no assunto das aulas?
- Dê uma nota de 1 a 5 para o podcast do grupo.

OITAVO MOMENTO: RODA DE CONVERSA

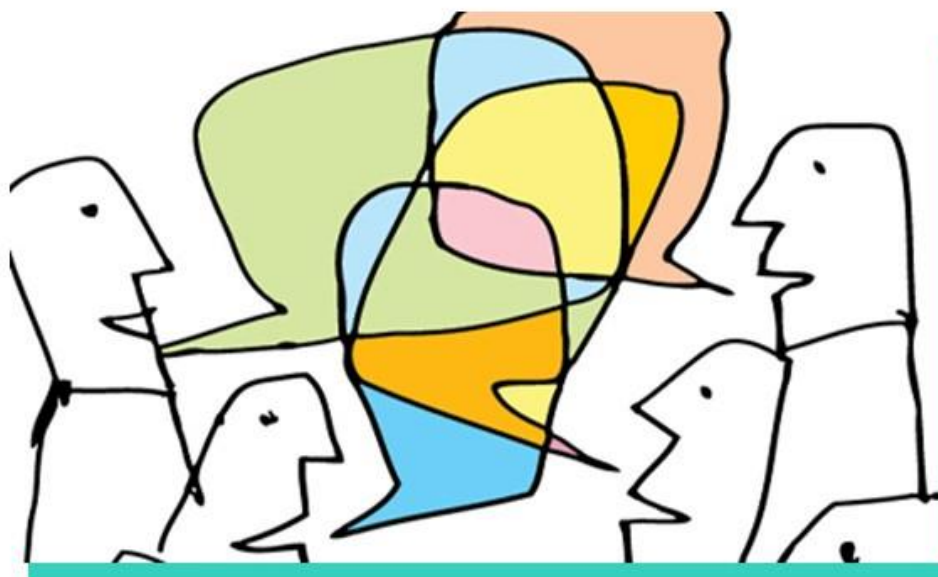
Duração: 50 minutos (1 aula)

Materiais e método:

Organizar uma roda de conversa para avaliar o que foi aprendido por meio das colocações dos estudantes no grupo e fechamento da atividade. O professor pode trazer perguntas relacionadas a cada momento da sequência.

Preparação para aula:

Conduzir os estudantes a montarem uma roda de conversa.



CAED. Pesquisa em EaD será tema de roda de conversa transmitida pelo Caed UFMG nesta quinta-feira, 20. Disponível em: <https://www.ufmg.br/ead/index.php/2017/04/19/1998/>

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001;

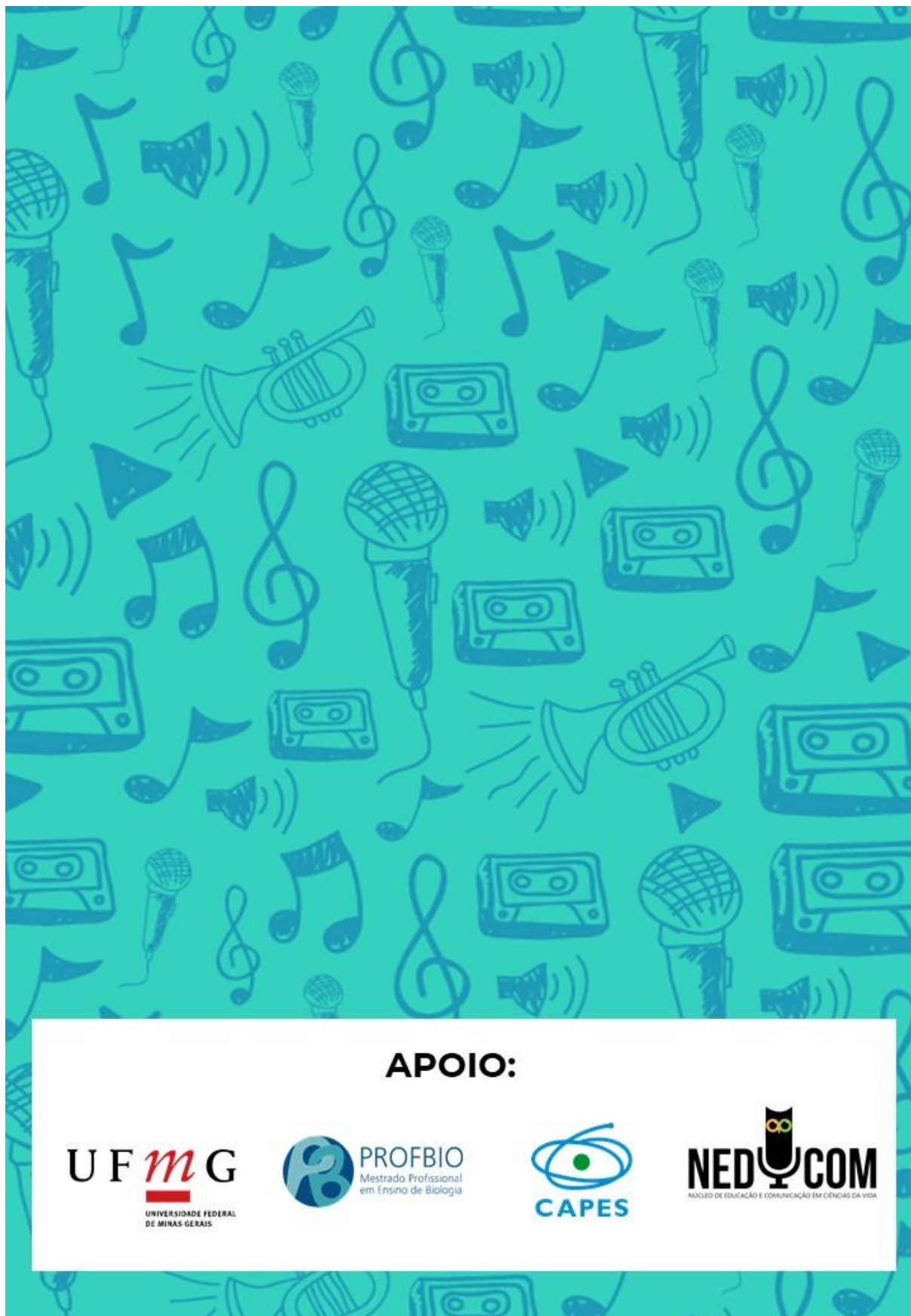
À orientadora Adlane Vilas-Boas pela condução e parceria no trabalho desenvolvido;

Mestrado profissional de ensino de Biologia – ProfBio;

Universidade Federal de Minas Gerais e sua Pró-Reitoria de Extensão;

Núcleo de Educação e Comunicação em Ciências da Vida – NEDUCOM;

Aos professores e professoras, em especial aqueles que participaram da oficina para construção da cartilha.



APOIO:

UFMG
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS

 **PROFBIO**
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia


CAPES


NÚCLEO DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM CIÊNCIAS DA VIDA

APÊNDICE 6 – MOMENTO MÃO NA MASSA OFICINA PRIMEIRO DIA, TRANSFORMAÇÃO DE LINGUAGEM.

Para praticar a mudança da linguagem quando se usa uma mídia onde a oralidade é preponderante, você deverá fazer a conversão de uma fração de um texto de divulgação científica em um texto para rádio.

Anemia Falciforme: uma doença molecular

Em 1945 Linus Pauling, o notável químico americano laureado duas vezes com o Nobel em sua carreira (prêmio de Química em 1954 e da Paz em 1962), teve a idéia genial de que a anemia falciforme era uma doença da molécula de hemoglobina – literalmente, uma doença molecular. Na anemia falciforme, as células vermelhas do sangue (hemácias), que normalmente têm um formato discóide, assumem formas bizarras que lembram foices quando em baixas tensões de oxigênio, seja no laboratório ou em alguns órgãos do corpo, como o baço. A moléstia, uma anemia severa e frequentemente fatal da infância, havia sido descrita bem antes, em 1910. Um detalhe interessante é que existem pessoas que são saudáveis, mas cujas hemácias, quando expostas a pouco oxigênio, também assumem o formato de foice, o que é chamado de “traço falcêmico”. Vale lembrar que a hemoglobina, uma proteína, é o principal constituinte das hemácias e responsável pela cor vermelha que colore essas células e o próprio sangue. A função principal da hemoglobina é carrear oxigênio dos pulmões para os tecidos e gás carbônico dos tecidos para os pulmões.

Texto adaptado da Ciência Hoje, completo disponível em:

[<https://cienciahoje.org.br/coluna/anemia-falciforme-uma-doenca-molecular/>](https://cienciahoje.org.br/coluna/anemia-falciforme-uma-doenca-molecular/)

APÊNDICE 7 – MOMENTO COLABORATIVO DO SEGUNDO DIA DA OFICINA. PROPOSTA DE PERGUNTAS SOBRE O TEXTO APRESENTADO DO PRIMEIRO MOMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO.

Olá colegas, esse é um documento colaborativo com a finalidade de criarmos em conjunto perguntas problematizadoras para atividade 1 da sequência didática, coloque seu nome no início da pergunta:

Por que a genética afeta tanto o nosso corpo?



Desde o início da formação do embrião, ainda no útero da sua mãe, a genética já afetava o seu corpo, ou o que viria a ser o seu corpo. O que a gente pode chamar de genética neste caso são as informações que são passadas através da sua mãe e do seu pai e que ficam dentro de cada célula do seu corpo. No começo, quando o óvulo da sua mãe foi fecundado pelo espermatozóide do seu pai, deu-se a partida para que essa nova célula se dividisse para virar você. Ali, já existiam as informações para

quase tudo o que você poderia ser. A maior parte dessas informações passa através daquela famosa molécula: o DNA. A partir dos genes presentes no DNA, cada célula do corpo recebe comandos para fazer com que o nosso corpo cresça, se modifique e até mesmo que envelheça.

Agora será que é só a genética que afeta o nosso corpo? Acho que não e vou te dar um exemplo: você já ouviu falar que quando estamos apaixonados ou muito felizes a nossa pele fica mais bonita? Segundo a ciência, parte do seu cérebro percebe quando você está apaixonado e, com isso, isso envia sinais para a sua pele, estimulando a regeneração das suas células – por isso ela fica mais lisinha e algumas pessoas acham que ela fica mais bonita.

Então, as nossas emoções, aquilo que a gente come, o ar que a gente respira, enfim, todo o ambiente e a forma como a gente vive também afetam o nosso corpo!

Pergunta respondida por Lane e Débora D'ávila

Ilustração: Rayanne Viera.

Disponível em: <<http://www.universidadedascriancas.org/perguntas/por-que-a-genetica-afeta-tanto-o-nosso-corpo/>> acesso em: 27 de mar. 2021.

Matheus: *** ***** ***** ***** ***** *****?*

Oficineira 10: Qual a relação entre as informações genéticas das suas células e as características do seu corpo?

Oficineira 5: Por que irmãos podem possuir diferentes características mesmo tendo recebido o material genético dos mesmos pais?

Oficineira 7: De que forma o DNA comanda as modificações que ocorrem em nosso corpo?

Oficineira 7: Imagine a seguinte situação: irmãos gêmeos idênticos que viveram em famílias separadas. Após 20 anos, eles poderiam apresentar diferenças em suas características físicas? Comente

Oficineira 4: Nossa genética pode mudar com o tempo? Após o nascimento, o meio em que vivemos pode alterar nossa genética? Cor da pele, cabelos...

Oficineira 8: As células do pai e da mãe são iguais. Por que então os irmãos de mesmo pai e mesma mãe nascem com características diferentes?

Oficineiro 2: Como acontece o processo de crescimento/multiplicação celular?

Oficineiro 2: Qual é o nome do processo relacionado à formação dos gametas? Como as características são herdadas?

Oficineiro 2: Os seus irmãos são idênticos a você? Se não, por quê?

Oficineiro 2: De acordo com o texto, algumas características são influenciadas pelo meio. Elabore um pequeno texto explicando esta influência.

Oficineira 3: Você acha que todas as células do nosso corpo têm o mesmo material genético? Por exemplo, as células do olho têm o mesmo material genético das células do cérebro?

Oficineira 3: Gêmeos idênticos, que têm o mesmo DNA, podem ter características, comportamentais, fisiológicas e físicas muito diferentes quando criados em famílias ou países diferentes?

Oficineira 11:

- Observe a foto desta família disponível no porta retrato:



Como é possível que irmãos, filhos do mesmo pai e da mesma mãe sejam muito parecidos ou muito diferentes uns dos outros?

- E os gêmeos idênticos? Por quê são tão semelhantes? E porque apresentam personalidades/comportamentos diferentes?
- “No comecinho, quando o óvulo da sua mãe foi fecundado pelo espermatozóide do seu pai, deu-se a partida para que essa nova célula se dividisse para virar você.” Qual é o nome deste processo? Como é possível que as características dos pais sejam herdadas pelos filhos?

Oficineiro 1: Se você ganhou características dos seus pais, e seus pais dos pais deles, e seus avós dos pais deles, você acha possível dizer que nosso DNA pode ter pedaços muito antigos?

Oficineiro 12: É possível modificar, por conta própria, o nosso material genético? Isso poderia gerar alguma consequência negativa?

Oficineiro 12: O que será que afeta mais o nosso corpo, a genética ou o ambiente e a forma como a gente vive?

Oficineira 9: Você vê a genética na sua vida em que momento?

Oficineira 9: Você consegue localizar a fecundação nesse texto?

APÊNDICE 8 – CARTILHA DE PASSO-A-PASSO DE CONSTRUÇÃO DE PODCAST

CONSTRUA SEU PODCAST

*Cartilha passo-a-passo construção
e ancoragem de podcast*



MATHEUS WILHEN DE OLIVEIRA GLICÉRIO



APRESENTAÇÃO

Olá colega,

Meu nome é Matheus e este material foi pensado por mim durante o Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM), que cursei no mestrado profissional de ensino de biologia em rede nacional (ProfBio/UFMG). Esta cartilha é um dos produtos do meu TCM que também tem uma sequência de ensino para o uso de materiais de Divulgação Científica (DC) em sala de aula e uma oficina para professores sobre construção de programas de áudio e uso de DC na educação básica. Aqui nessa cartilha então trouxe um passo-a-passo pra que você professor possa construir um podcast e/ou auxiliar seus alunos nessa empreitada.

Espero que este material te ajude,

Matheus Wilhen de Oliveira Glicério



INÍCIO

Nesse material trago um passo-a-passo com prints de tela de três ferramentas gratuitas e de fácil acesso tanto por celulares e tablets, quanto por desktops e notebooks. Sendo um o programa “Audacity”, outro o aplicativo “Anchor” e o site “SoundCloud”. O “Audacity” é um gravador e editor de áudio para construção de programas de melhor qualidade e os outros dois de ancoragem e distribuição de áudios.





AUDACITY



“Audacity” é um software livre de edição digital de áudio disponível principalmente nas plataformas: Windows, Linux e Mac e ainda em outros Sistemas Operacionais. O “Audacity” é muito popular entre os podcasters pelos seus recursos de edição, sua grande disponibilidade em múltiplas plataformas, suporte e licença aberta que permite ao programa ser gratuito.

WIKIPÉDIA. **Audacity**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Audacity>



AUDACITY

Primeiro passo é baixar o programa para seu aparelho no site <https://www.audacityteam.org/download/>. Selecione qual o seu sistema operacional e faça o download.



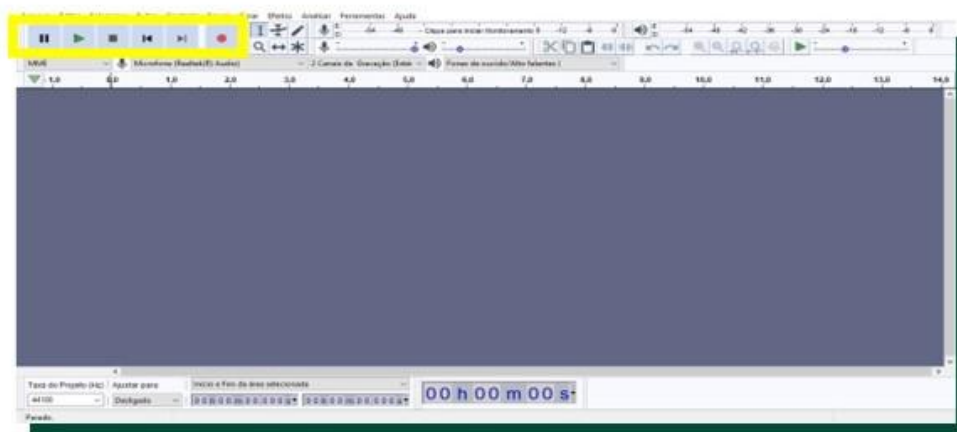
Após baixar instale o programa no seu aparelho para iniciar com o uso. Ele se encontrará no menu de programas que você utiliza com a logo abaixo.





AUDACITY

No painel em cima temos diversas ferramentas, como o controle de gravação e reprodução dos áudios. Nesse controle você consegue gravar a narrativa diretamente no programa clicando no botão da bolinha vermelha e parando a gravação no botão com o quadrado.



Após a gravação ele aparecerá abaixo para que você consiga modificar. Onde está circulado na imagem é onde pode-se aumentar ou diminuir o volume do áudio.



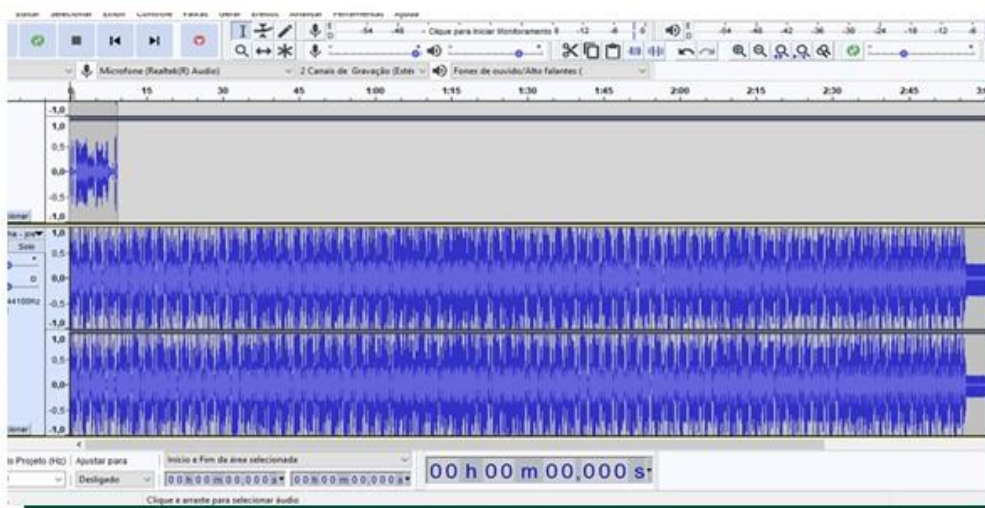


AUDACITY

Você também pode fazer upload de áudios presentes no seu aparelho, como músicas instrumentais para mixagem e outros.



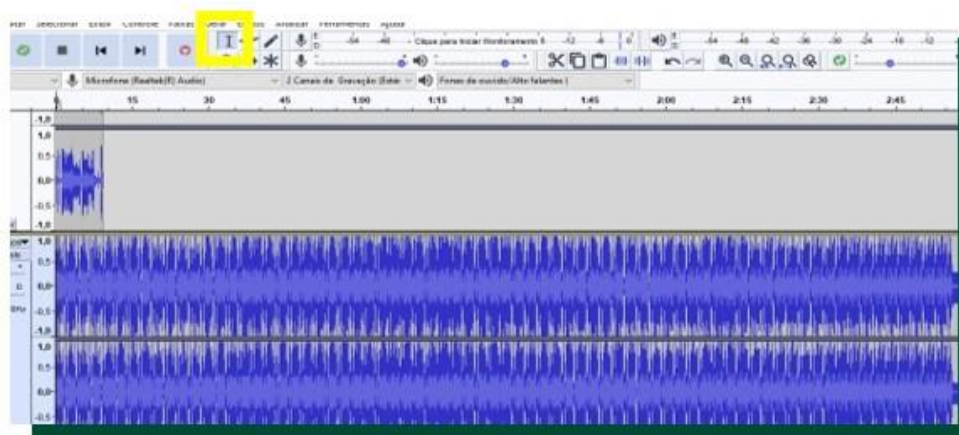
Após a importação do áudio ele aparecerá logo abaixo, e você também poderá fazer modificações nele, como abaixar o volume para não ficar mais alto que a voz gravada.





AUDACITY

Você pode selecionar uma parte para modificar, retirar ou mudar de lugar, com esse botão selecionador arrastando sobre a parte que quer modificar.



Após selecionar a área que você quer modificar que aparecerá em destaque como na imagem abaixo na área circulada, você poderá com as ferramentas destacadas cortar, copiar, colar, retirar o áudio que não está selecionado, silenciar o áudio selecionado, desfazer o último movimento e refazer o movimento apagado, em ordem de apresentação.





AUDACITY

Ao finalizar você clicará em arquivos> exportar e escolha em que formato você quer salvar o seu áudio:



Caso não tenha finalizado você poderá salvar para mexer futuramente em arquivo > salvar projeto.





ANCHOR



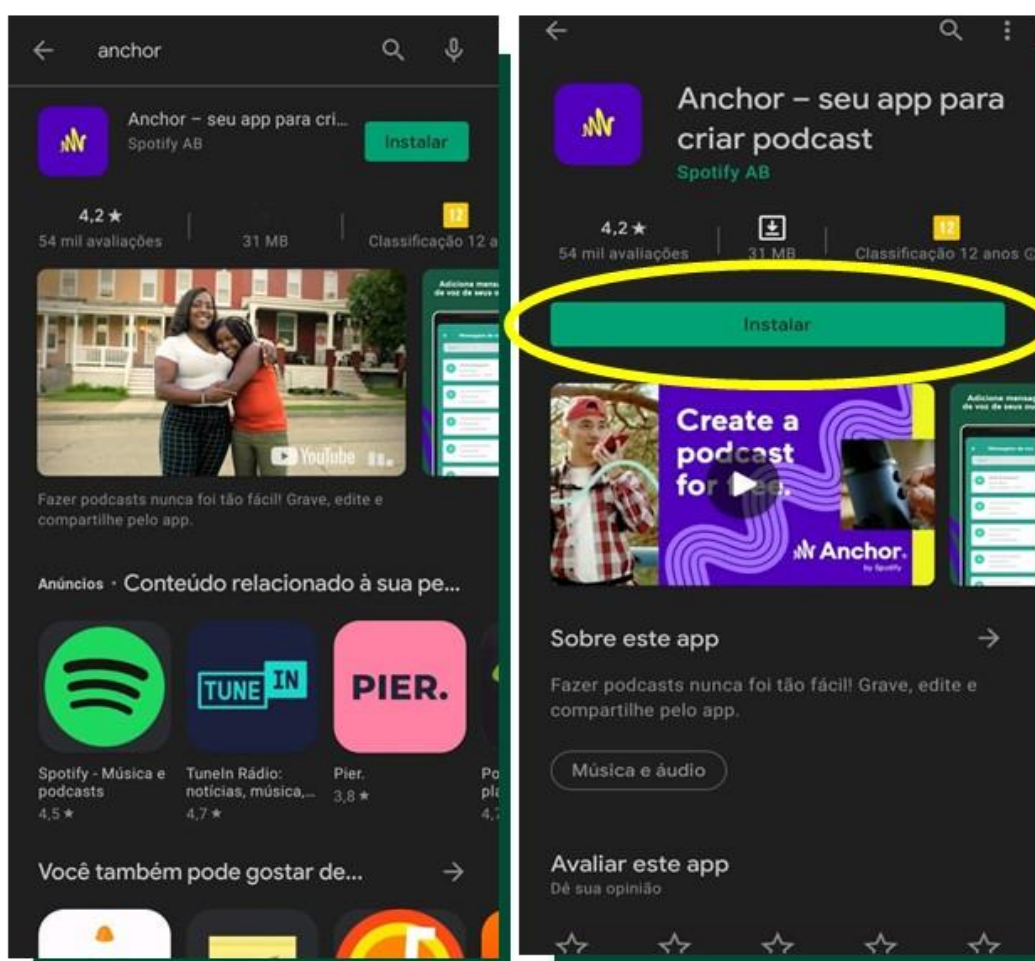
O “Anchor” (Android | iOS | Web) é uma plataforma gratuita de criação de podcast. Através do aplicativo, você poderá criar, editar, gravar e publicar seu podcast com muita facilidade. Além disso, você também pode convidar amigos para participar de suas gravações até mesmo pelo celular.

CANALTECH. **Como fazer podcast com o Anchor.** Disponível em:
<https://canaltech.com.br/apps/como-fazer-podcast-com-anchor/>



ANCHOR

No celular você pode baixar o aplicativo “Anchor” na loja de aplicativos de forma gratuita. No android quando você procura pelo app aparece essa primeira tela, que ao clicar abre apresentando a segunda tela, nela você clica em instalar para que você possa utilizar.:





ANCHOR

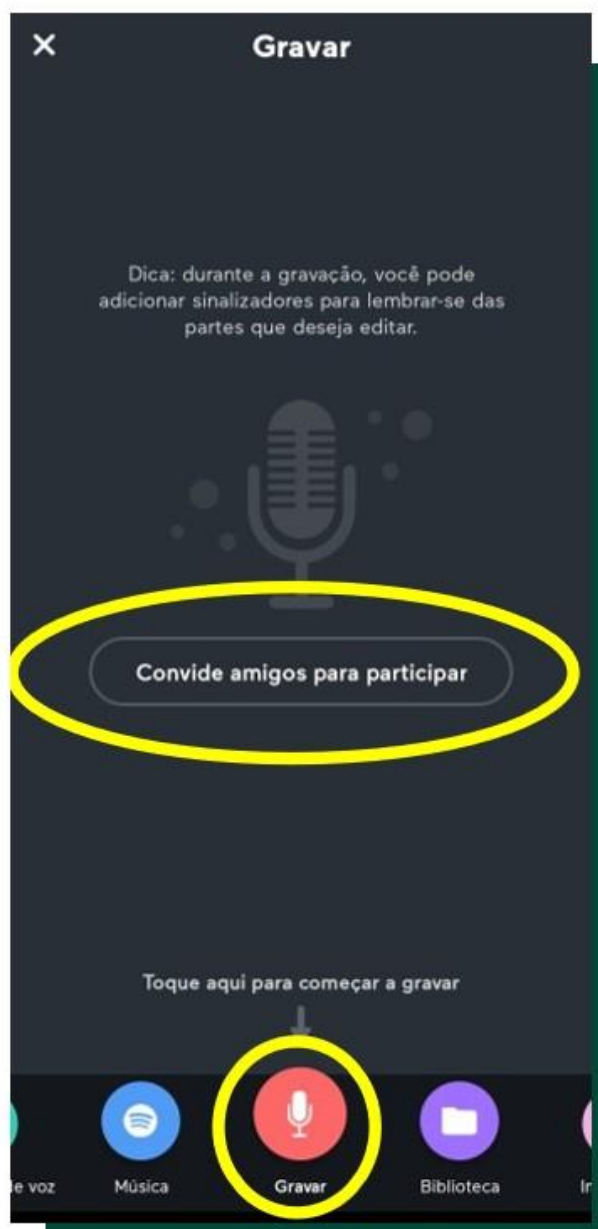
Após a instalação você abrirá o aplicativo e criará seu novo episódio clicando no sinal de mais.





ANCHOR

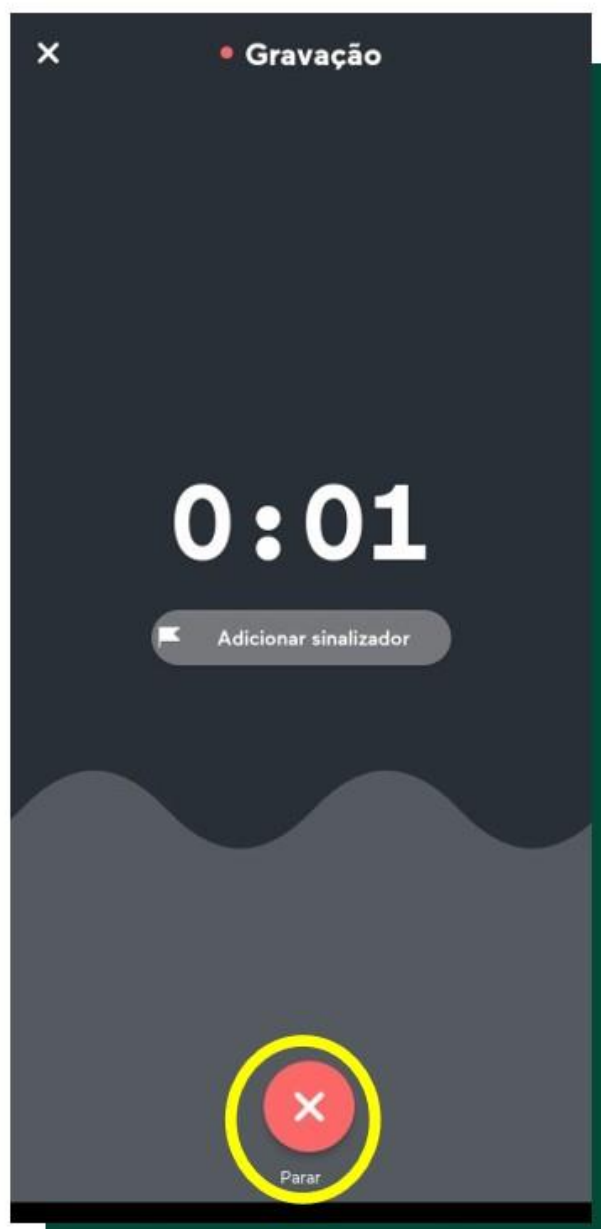
Clique no botão com microfone para gravar o seu programa, nesse aplicativo tem como adicionar participantes no podcast.





ANCHOR

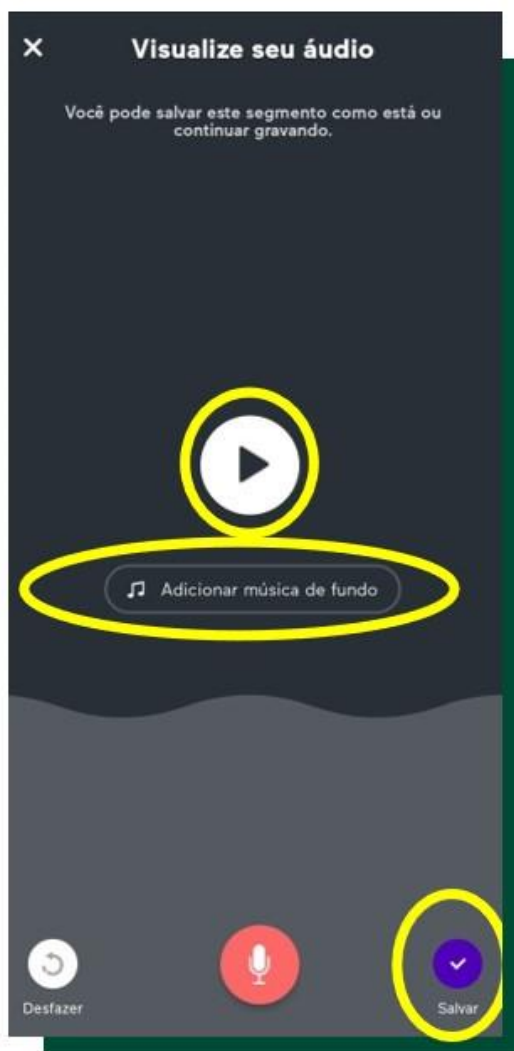
Após terminar a gravação clique no "X" para finalizar o áudio que gravou.





ANCHOR

Aparecerá essa tela em que você poderá escutar o áudio que gravou e adicionar uma música ao fundo do programa para tornar mais próximo de um podcast.

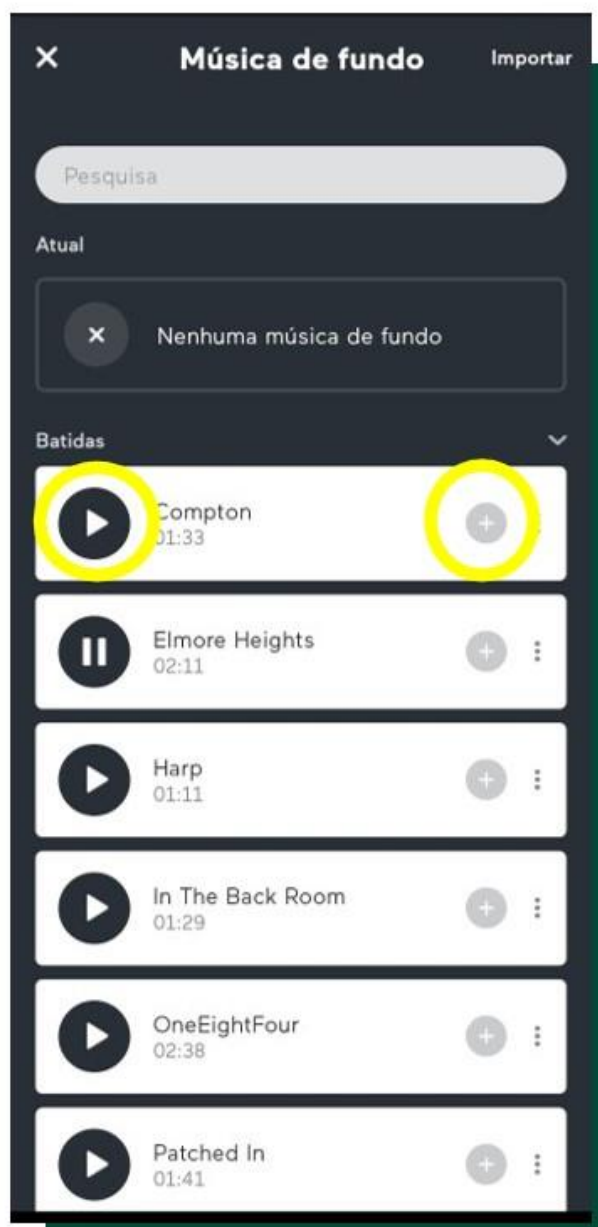


Agora é só salvar seu programa.



ANCHOR

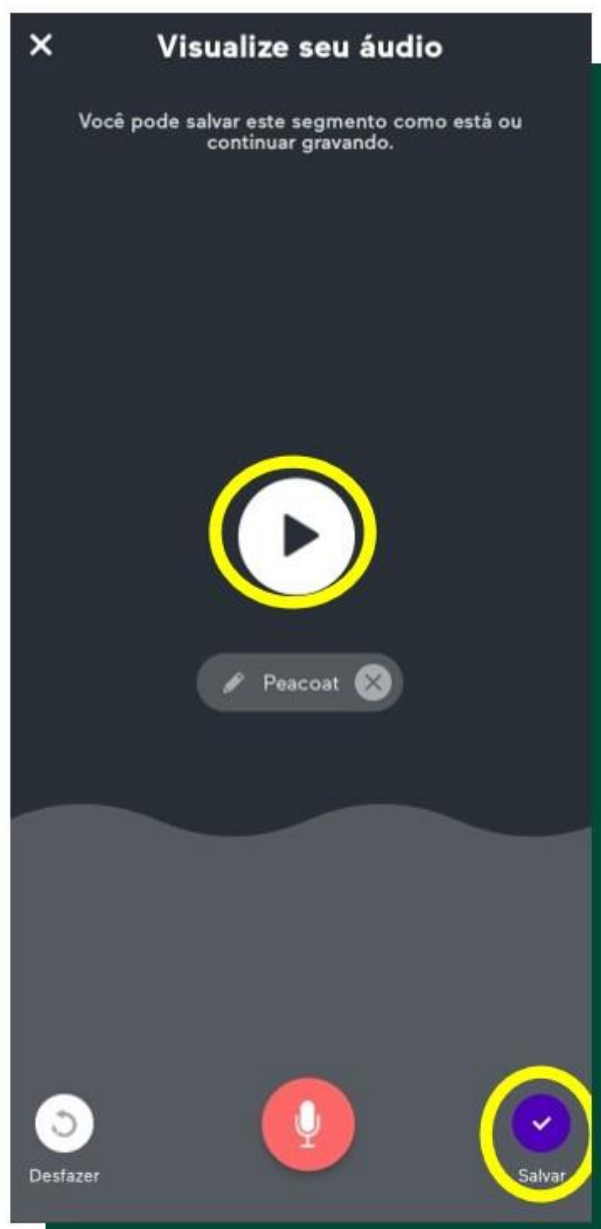
Na escolha da música de fundo você poderá ouvir uma prévia dela e caso goste poderá adicioná-la.

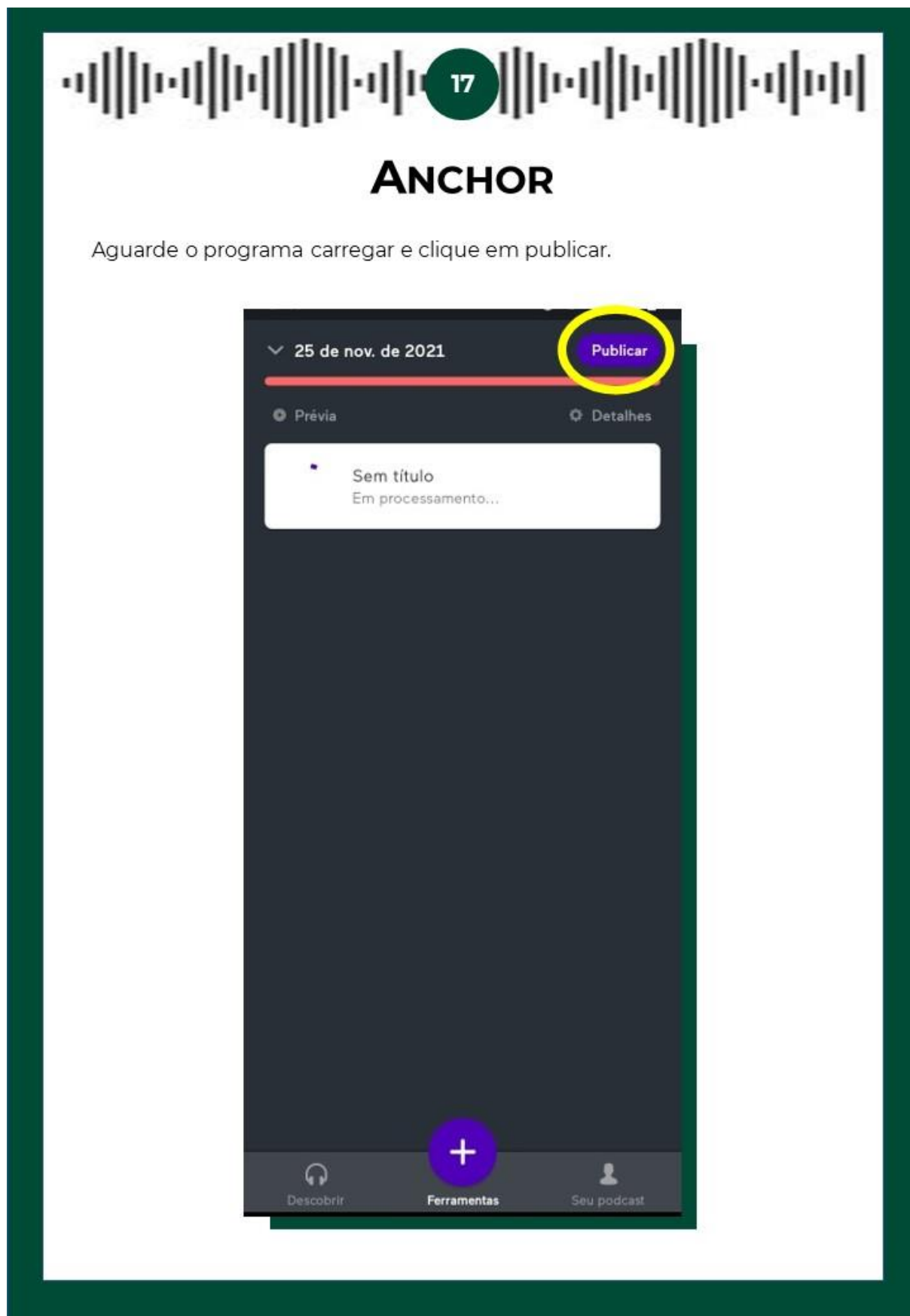




ANCHOR

Após a escolha da música você pode ouvir novamente o seu programa final e modificar caso não goste. Ou salvar o programa final.







SOUNDCLOUD



Com o “SoundCloud”, você pode ouvir mais músicas e arquivos de áudio. Conheça os sucessos do momento. Faça coleções de faixas e listas de reprodução. Siga amigos e artistas. Encontre podcasts, notícias e shows de comédia. Onde quer que você esteja. Não importa o que esteja fazendo. Com o aplicativo “SoundCloud”, você ouve mais.

GOOGLE PLAY. **Soundcloud**. Disponível em:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.soundcloud.android&hl=pt_BR&gl=US

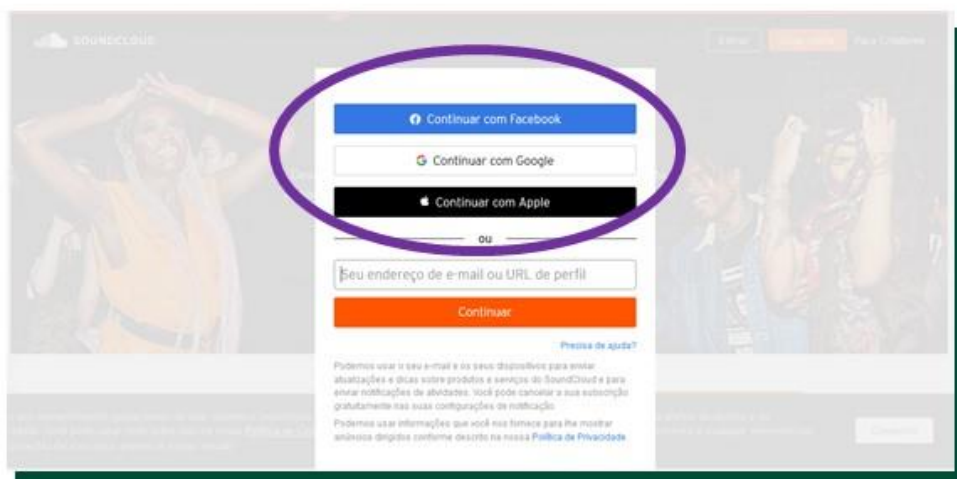


SOUNDCLOUD

Primeiro passo para criar seu programa no SoundCloud é entrar no site:
<https://soundcloud.com/>



Criar uma conta ou entrar com sua conta em alguma das plataformas abaixo.



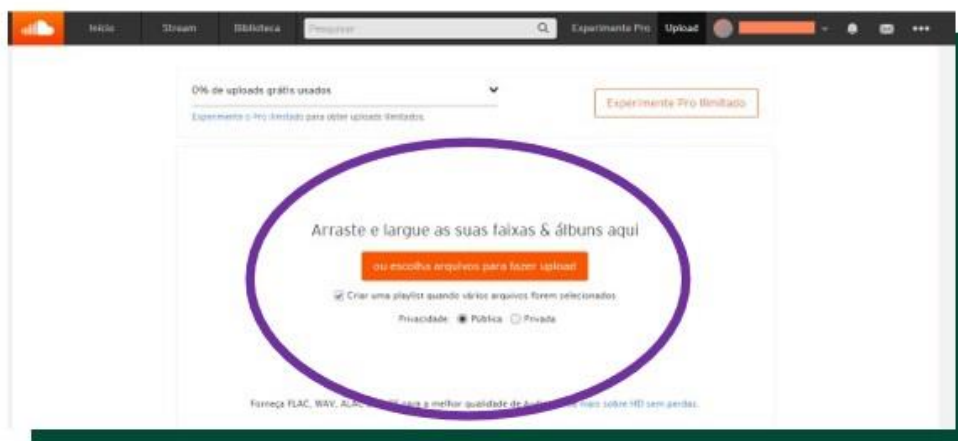


SOUNDCLOUD

Após logar, você poderá fazer o upload do seu áudio já pronto clicando em cima da palavra upload.



Abrindo a página abaixo você poderá arrastar o arquivo de áudio ou carregar direto de seu computador nessa parte da página.





SOUNDCLOUD

Após carregar o programa você conseguirá deixá-lo com a sua identidade visual. Pode editar a capa do programa, o título, adicionar tags e a descrição do programa. Também poderá alterar a privacidade do programa.

The screenshot shows the SoundCloud upload page. At the top, there's a navigation bar with 'Início', 'Stream', 'Biblioteca', 'Pesquisar', 'Experimenta Pro', and 'Upload'. Below that, a progress bar shows the upload status. The main content area is titled 'Informações básicas' and includes fields for 'Título' (filled with 'programa de teste'), 'Gênero' (set to 'Nenhum'), 'Tags adicionais' (filled with '#Blues'), and 'Descrição'. There's a 'Upload Imagem' button for the cover art. The 'Privacidade' section has radio buttons for 'Pública' (selected), 'Privada', and 'Apagada'. A 'Salvar' button is circled in purple at the bottom right. At the bottom, there's a footer with 'Ajuda Legal', 'Privacidade', 'Política de Cookies', 'SoundCloud LLC', 'Recursos do Criador', 'Blog', 'Parceiros', 'Pesquisas populares', and 'Idioma: Português (Brasil)'.



SOUNDCLOUD

Agora seu programa já está pronto para o compartilhamento. Clique no link de compartilhamento e escolha a forma com que você deseja compartilhar.



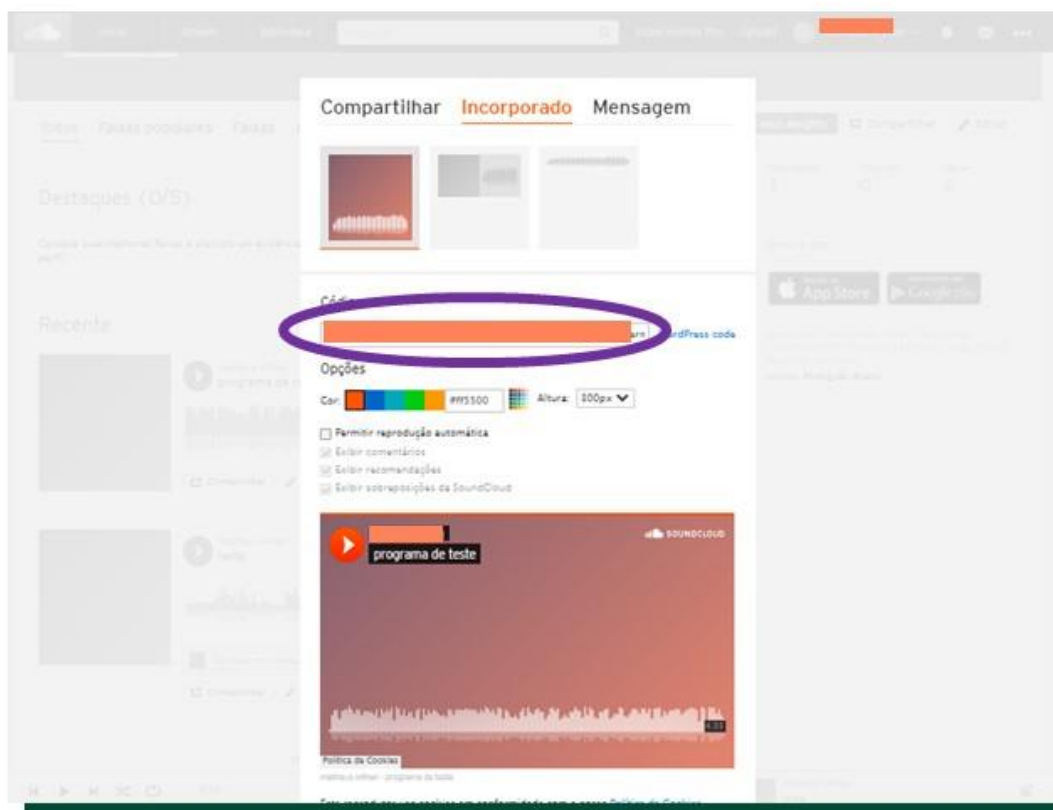
Aqui você encontra o link de compartilhamento, ele você pode enviar para quem quer que você quer ouça seu programa caso você tenha colocado na forma privada.





SOUNDCLOUD

O formato incorporado serve para adicionar o programa à alguma página da internet. É só você copiar o código e colar no local indicado da página.



Lembrando que de acordo com seus objetivos pode compartilhar em uma página de forma incorporada ou por link com qualquer pessoa e ela terá acesso ao programa.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001;

Mestrado profissional de ensino de Biologia – ProfBio;

Universidade Federal de Minas Gerais e sua pró-reitoria de extensão;

Núcleo de educação e comunicação em ciências da vida – NEDUCOM;

Aos professores e professoras em especial aqueles que participaram da oficina para construção da cartilha.

APOIO:

PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

