



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

JOSÉ WILLIAMES DOS SANTOS SILVA

**A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE
BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO
MÉDIO**

JOÃO PESSOA

2020

JOSÉ WILLIAMES DOS SANTOS SILVA

**A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE
BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia
Linhas de Pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia
Macroprojeto: Novas Práticas e estratégias para o ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Fabíola da Silva Albuquerque

JOÃO PESSOA

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

S586c Silva, José Williaemes dos Santos.

A construção de vídeos educativos para mediar o ensino de biologia na perspectiva da alfabetização científica no ensino médio / José Williaemes dos Santos Silva. - João Pessoa, 2020.

194 f. : il.

Orientação: Fabiola da Silva Albuquerque Albuquerque. Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Biologia educacional. 2. Metodologias ativas. 3. Água. 4. Fermentação. I. Albuquerque, Fabiola da Silva Albuquerque. II. Título.

UFPB/BC

CDU 57:37.015 (043)

JOSÉ WILLIAMES DOS SANTOS SILVA

**A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE
BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Data: 30/09/2020

Resultado: APROVADO

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Fabíola da Silva Albuquerque – DSE/CCEN/UFPB
Orientadora



Profa. Dra. Magnólia F. Florêncio de Araújo – DMP/CB/UFRN
Avaliadora externa



Profa. Dra. Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa – DSE/CCS/UFPB
Avaliadora interna

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Mestrando: José Willames dos Santos Silva
Título do TCM: A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO
Data da Defesa: 30/SETEMBRO/2020
<p>A prática pedagógica exige uma reflexão constante, uma vez que o processo de ensino-aprendizagem traz um valor imensurável tanto para professores quanto para os alunos. Estar em sala de aula é um desafio que inquieta, alegra, entristece, fortalece, mas, sobretudo, deve nos tornar mais humanos frente às dificuldades que nossos alunos enfrentam. Possivelmente, a figura do professor seja o maior referencial de honestidade, tolerância, resiliência e sabedoria que nossos alunos terão até a fase adulta. Diante desse cenário, fortalecer e implementar a formação continuada de professores é uma atitude que repercute na sala de aula e na vida da comunidade escolar. No início do meu exercício de magistério, julgava as minhas aulas como criativas e inovadoras. Porém, com o passar dos anos, tornaram-se expositivas e pouco dialogadas. Confesso que passei a desacreditar sobre as reais contribuições que as pesquisas educacionais trariam para o ensino-aprendizagem na sala de aula, fato que justifico pelo distanciamento entre pesquisador e professor-aluno. O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) exigiu de nós, enquanto mestrandos e professores, a postura de validar teorias, hipóteses e métodos em nosso ambiente de trabalho. Nessa perspectiva, a autoavaliação, a reflexão pedagógica e a necessidade de enquadrar todo esse contexto às exigências do Programa, a exemplo das qualificações dos temas, do projeto de pesquisa e das sequências didáticas, foram um desafio cognitivo e psicológico. O PROFBIO conseguiu ampliar o conceito de ensino-aprendizagem, de ciência, de pesquisa em educação, mas, sobretudo, ninguém passa pelo PROFBIO sem investigar, sem ser investigado, e tampouco sem inserir em sua prática pedagógica atividades investigativas. Sinto-me privilegiado pela oportunidade de concluir essa pós-graduação, a qual me permitiu entender, metaforicamente, que muito mais importante do que a receita é a construção e a reconstrução do conhecimento, protagonizadas ativamente por alunos e professores.</p>

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por Sua graça e Suas misericórdias que se renovam a cada manhã, dando-nos saúde, força, sabedoria e paz;

À minha família: minha mãe Dalva, meu exemplo de resiliência e determinação; ao meu pai, Carlinhos, pelas vezes em que perguntou se eu queria tomar café, antes de viajar para a capital, João Pessoa, onde assistia às aulas do PROFBIO. Gratidão às minhas irmãs Karlla e Zilanda, por acreditarem nos meus sonhos, regando-os com muita fé e paciência. Aos meus sobrinhos, Áquila, Antônio e Adrielly, por compreenderem os estresses e as horas de muita dedicação no quarto, ao ponto de perguntarem: “Tio, essa sua tarefa não acaba mais, não?”;

Aos meus amigos do PROFBIO, pela oportunidade da convivência e aprendizado vultoso: Cibele, que sempre nos “matava de rir”; Cinthia, pelas trocas de “figurinhas” e orações; Jailson, por transmitir tanta paz e carinho; José Silvio, pelas caronas na hora do almoço; Monaliza, minha amiga desde a graduação, a mulher que consegue fazer dez coisas ao mesmo tempo, inclusive nos ajudar em todas as etapas deste TCM. Sentirei saudades das sextas-feiras repletas de atividades, mas recheadas de alegria. Vocês são pessoas que levarei comigo para sempre;

Há sempre pessoas que podem ser consideradas nossa segunda família: A Davi e sua mãe Maria da Penha pelas acolhidas e estada em João Pessoa, mas sobretudo, pelas orações durante as qualificações dos temas um, dois e três. Não foi fácil, mas vencemos com êxito.

As minhas amigas, Adria Maciel e Josilene Silva, por acreditarem comigo que a conclusão desta pós-graduação seria possível, mesmo diante das demandas de sala de aula;

À minha orientadora, a profa. Dra. Fabíola Albuquerque, pela eminente orientação, paciência e condução de todo o processo de construção mútua do projeto, pesquisa e TCM;

Aos coordenadores pioneiros do PROFBIO-UFPB, prof. Dr. Rivete Silva de Lima e profa. Dra. Arisdélia Feitosa, pelo carinho e dedicação a todos nós mestrandos;

Aos meus avaliadores da pré-banca e defesa final, prof. Dr. Rubens, profa. Dra. Arisdélia Feitosa e profa. Dra. Magnólia Fernandes, pelas valorosas contribuições que lapidaram ainda mais este trabalho;

Aos alunos da primeira série, turmas E e F, ano 2019, da ECIT Francisco Ernesto do Rêgo – Queimadas-PB, pela participação voluntária nesta pesquisa. Sem vocês esse sonho não seria possível;

À gestão da ECIT Francisco Ernesto do Rêgo, pela confiança e apoio;

Agradeço ainda ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – com o financiamento (Código 001) para o TCM;

A você, que por algum motivo teve a curiosidade de ler esses agradecimentos e pôde compreender que somos muitas marcas de outras pessoas. Cada página escrita neste TCM é de muito esforço e determinação.

RESUMO

O processo de ensino-aprendizagem exige do professor a utilização de estratégias e metodologias ativas que motivem e proporcionem aos alunos o desenvolvimento de competências e habilidades que podem perpassar os objetivos das disciplinas curriculares e os inserir em um contexto de protagonismo no tocante à construção do conhecimento e aprimoramento da alfabetização científica. Esta pesquisa teve como objetivo geral: desenvolver a construção de vídeos como estratégia de ensino, geradora de aprendizagens e potencializadora da alfabetização científica. A pesquisa aconteceu numa escola estadual do município de Queimadas-PB, contou com a participação de vinte três alunos do ensino médio e tratou-se de uma pesquisa exploratória e descritiva com abordagem quali/quantitativa, predominando os aspectos qualitativos. Dentre os métodos procedimentais da pesquisa, destaca-se a pesquisa-ação com triangulação, a partir da observação participante, questionário pré-intervenção e pós-intervenção e realização de grupo focal. Os alunos foram divididos em quatro grupos, cada um com um tema: propriedades químicas e físicas da água, água mineral e destilada, fermentação láctica e fermentação alcoólica, sobre o qual desenvolveram vídeos educativos. Para isso, dialogaram por meio de reuniões de grupo de WhatsApp e realizaram visitas em instituições o que permitiu contextualizar os conteúdos abordados em cada um dos quatro vídeos desenvolvidos. Os resultados obtidos revelaram que a partir da construção dos vídeos educativos em Biologia os alunos puderam potencializar e desenvolver indicadores e aumentar os níveis de alfabetização científica, além de aperfeiçoarem competências e habilidades em outras disciplinas, conforme os relatos e as observações. Nessa perspectiva, conclui-se que a construção de vídeos se constitui como uma estratégia de ensino capaz de colocar o estudante no papel de protagonista de sua aprendizagem, ao fazer uso de metodologias ativas, exigindo o uso das ferramentas próprias da alfabetização científica, estratégia que pode ser aplicada ao ensino de Biologia e se estender às demais disciplinas do ensino médio.

Palavras-chave: Água. Fermentação. Metodologias ativas. Protagonismo estudantil. TIC.

ABSTRACT

The teaching and learning process requires the teacher to use active strategies and methodologies that motivate and provide students with the development of skills and abilities that can permeate the objectives of the curricular subjects and place them in a context of protagonist with regard to the construction of the knowledge and improvement of scientific literacy. This research had as its general objective: To develop the construction of videos as a teaching strategy, generating learning and enhancing scientific literacy. The research took place in a state school in the municipality of Queimadas-PB, with the participation of twenty-three high school students and it was an exploratory, descriptive research with a quali / quantitative approach, with predominance of qualitative aspects. Among the procedural methods of research, action research with triangulation stands out based on participant observation, pre-intervention and post-intervention questionnaires and the realization of a focus group. The students were divided into four groups, each with a theme: chemical and physical properties of water, mineral and distilled water, lactic acid fermentation and ethanol fermentation, about which they developed educational videos. For this, they dialogued through meetings, WhatsApp groups and made visits to institutions that allowed to contextualize the content covered in each of the four videos developed. The results obtained revealed that from the construction of educational videos in biology, students were able to enhance and develop indicators and increase levels of scientific literacy, improve competences and skills in other disciplines according to reports and observations. In this perspective, it is concluded that the construction of videos, constitutes as a teaching strategy capable of placing the student in the role of protagonist of his learning, when making use of active methodologies, requiring the use of scientific literacy tools, strategy that can be applied to the teaching of biology and extend to other high school subjects.

Keywords: Active methodologies. Fermentation. ICT. Student protagonism. Water.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conteúdo programático do curso oferecido aos alunos	53
Quadro 2 - Síntese dos principais resultados dos aspectos conceituais da pesquisa na comparação entre os questionários pré e pós-intervenção	70
Quadro 3 - Níveis da Alfabetização Científica a partir do questionário pré e pós-intervenção	83
Quadro 4 - Exemplos das contribuições da construção de vídeos educativos para o desenvolvimento de competências nos estudantes	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado das respostas em relação às atividades que os estudantes costumavam fazer no tempo livre: de acordo com o grau de interesse, no total relativo (%) a todas as respostas naquele item	45
Tabela 2 - Percentual das categorias encontradas nas respostas dos alunos que não observam o rótulo da composição química da água mineral	46
Tabela 3 - Percentual das hipóteses dos alunos para explicar a composição química contida em um rótulo de água mineral	47
Tabela 4 - Percentual das categorias encontradas a partir da questão 3 do aspecto conceitual sobre fermentação	48
Tabela 5 - Resultado das respostas em relação às atividades que os estudantes costumavam fazer no tempo livre: de acordo com o grau de interesse, no percentual relativo (%) a todas as respostas naquele item	65
Tabela 6 - Percentual das hipóteses dos alunos para explicar a composição química contida em um rótulo de água mineral	67
Tabela 7 - Percentual das categorias encontradas a partir da questão 3 do aspecto conceitual sobre fermentação	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual horas/dia que os alunos gastam em redes sociais	45
Gráfico 2 - Percentual horas/dia que os alunos gastam em redes sociais	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas de execução da pesquisa.....	41
Figura 2 - Registros da apresentação do projeto aos pais dos alunos.....	43
Figura 3 - Registro da aplicação do questionário pré-intervenção em que os pais assinaram o TCLE e os alunos o TALE.....	44
Figura 4 - Registro dos alunos no Curso do Adobe Premiere em uma determinada escola de informática no município de Queimadas-PB	52
Figura 5 - Sugestão de modelo para construção do roteiro do vídeo apresentado aos alunos	55
Figura 6 - Registros durante a elaboração do roteiro para a construção dos vídeos e montagens/edição.....	56
Figura 7 - Registros fotográficos durante a visita de campo a uma padaria no município de Queimadas-PB.....	59
Figura 8 - Registros fotográficos durante as visitas ao laboratório municipal e à empresa de água adicionada de sais no município de Queimadas-PB	61
Figura 9 - Registros fotográficos durante a visita à fábrica de laticínios em Caturité-PB.....	62
Figura 10 - Registros fotográficos da entrega de certificados aos alunos participantes do curso, bem como agradecimentos dos gestores da escola	87

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- AM - Água Destilada e Mineral
- BNCC - Base Nacional Comum Curricular
- CAEE - Centro de Atendimento a Empresas e Escolas
- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- Co² - Gás carbônico
- EPI - Equipamento de proteção individual
- GIFs - Graphics Interchange Format
- GT - Grupos de Trabalhos
- GTAM - Grupo de Trabalho água mineral e destilada
- GTFA - Grupo de Trabalho fermentação alcoólica
- GTFL - Grupo de Trabalho fermentação láctica
- GTPA - Grupo de Trabalho propriedades da água
- H₂O - Fórmula da água
- IAC - Indicadores de Alfabetização Científica
- PA - Propriedades Físicas e Químicas da Água
- PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
- pH - Potencial Hidrogeniônico
- PROFBIO - Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia
- TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
- TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação
- UFPB - Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo geral	20
2.2 Objetivos específicos	20
3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	21
3.1 O ensino de Biologia no Brasil: considerações gerais	21
3.2 A alfabetização científica e o ensino de Biologia	23
3.3 O papel das metodologias ativas na construção do conhecimento	26
3.4 A contextualização e o ensino investigativo em Biologia	28
3.5 A produção de vídeos no ensino médio	31
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	34
4.1 Local da pesquisa e sujeitos envolvidos	34
4.2 Considerações éticas	34
4.3 Tipo de estudo	35
4.4 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados	36
4.5 Tratamento de dados	37
4.6 Procedimentos para execução da pesquisa	38
5 RESULTADOS	42
5.1 Elementos norteadores para escolha dos conteúdos dos vídeos	42
5.2 Socialização da pesquisa para os alunos e pais	42
5.3 Conhecimentos prévios: apreensões sobre o questionário pré-intervenção	43
5.3.1 Abordagens vinculadas aos dados socioeconômicos	44
5.3.2 Abordagens vinculadas aos dados conceituais da pesquisa	46
5.3.3 Abordagens vinculadas aos dados contextuais, atitudinais e procedimentais .	50
5.4 A construção dirigida dos vídeos educativos	51
5.4.1 Programação e características do curso Adobe Premiere cc	51

5.4.2 Apreensões sobre a construção coletiva dos roteiros dos vídeos	53
5.4.3 Apreensões sobre as edições dos vídeos e as visitas de campo realizadas durante a pesquisa.....	57
5.4.4 Compartilhando saberes em turmas do ensino médio	63
5.5 Conhecimentos a posteriori: apreensões sobre o questionário pós-intervenção.....	64
5.5.1 Abordagens vinculadas aos dados socioeconômicos.....	64
5.5.2 Abordagens vinculadas aos dados conceituais da pesquisa	65
5.5.3 Abordagens vinculadas aos dados contextuais, atitudinais e procedimentais .	71
5.5.4 Uma sinopse pedagógica acerca dos vídeos educativos produzidos pelos alunos	73
5.5.5 Como os indicadores de alfabetização científica se manifestam nas falas dos alunos?	75
6 DISCUSSÃO.....	88
7 PRODUTO PRODUZIDO A PARTIR DA ESTRATÉGIA DA PESQUISA REALIZADA	99
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
REFERÊNCIAS	102
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO – PAIS/RESPONSÁVEIS DOS ESTUDANTES.....	115
APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESTUDANTES	117
APÊNDICE C - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM DO ALUNO	119
APÊNDICE D - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM	120
APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS ALUNOS .	121
APÊNDICE F - RELATO DOS ALUNOS SOBRE QUAIS CONTRIBUIÇÕES A PESQUISA DOS VÍDEOS DE BIOLOGIA TROUXE PARA A VIDA DOS ESTUDANTES NO ENSINO MÉDIO	128
APÊNDICE G - ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO CONSTRUÍDO PELOS ALUNOS - GTPA.....	135

APÊNDICE H - ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO CONSTRUÍDO PELOS ALUNOS - GTAM	139
APÊNDICE I - ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO CONSTRUÍDO PELOS ALUNOS - GTFA.....	144
APÊNDICE J - ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO CONSTRUÍDO PELOS ALUNOS - GTFL	154
ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA DO ORIENTADOR	160
ANEXO B - CARTA DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR	161
ANEXO C - DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO PROJETO PELA COMISSÃO DO PROFBIO	162
ANEXO D - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	163

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem reflete diretamente sobre a qualidade da educação, por consequência, é fundamental para o desenvolvimento da sociedade. No decorrer de vários anos, as tendências sobre a epistemologia do conhecimento, e os modos de assimilação dos conteúdos curriculares, foram alvo de investigação. O que se pode apreender desses esforços é que eles, inúmeras vezes, configuraram muito mais um pensamento ideológico que uma mudança na prática docente.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), o ensino deve ser focado no desenvolvimento de competências e habilidades, priorizando as situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno. O processo de aprendizagem deve ser contextualizado, sendo a ciência o meio de ampliar a compreensão sobre a realidade e orientar os alunos para tomada de decisões. Dessa forma, possivelmente o principal impacto das tendências construtivistas seja a atenção, antes voltada para os métodos de ensino e as técnicas capazes de ensinar com eficiência, para os processos de aprendizagem, cabendo ao professor observar as potencialidades e as dificuldades dos estudantes em suas interações com os conteúdos escolares (AGUIAR JR, 1998).

O ensino de Biologia durante anos valorizou a experimentação e manipulações de objetos, mas sem associar a ciência ao contexto social, impedindo o exercício da reflexão dessa relação ciência-sociedade. As tendências pedagógicas presentes nos modelos de aprendizagem estiveram preocupadas com a forma que o professor deveria ensinar Biologia. Porém, outras discussões devem ser levantadas, uma vez que no processo ensino-aprendizagem se exige coparticipação entre alunos e professor, e por esses motivos ambos devem ser alvo de investigação na educação (SOUZA, COSTA e SOARES, 2011). Nessa perspectiva, o professor de Biologia deve construir na sala de aula um ambiente acolhedor e afetivo, a fim de estimular os alunos a praticarem novos desafios e levá-los à compreensão da construção do conhecimento, da importância do método científico, e, sobretudo, desenvolver nesses a criticidade e o sentimento de pertencimento ao processo de ensino-aprendizagem. Caso contrário, o ensino não passará de mero teatro.

Concordando com Moran (2015), os desafios e as atividades da escola podem ser complementados, planejados e avaliados com o uso de tecnologias. A execução de uma atividade desafiadora é uma condição *sine qua non* para o protagonismo do aluno. Aquelas que exigem pesquisa e avaliação de situações favorecem descobertas que se configuram na forma de aprender a aprender, permitindo que o aluno obtenha um desenvolvimento interdisciplinar. As atividades investigativas no contexto escolar contribuem para a formação de indivíduos ativos e críticos, destacando-se a produção de vídeos informativos como uma excelente ferramenta de ensino capaz de promover a alfabetização científica dos alunos, o que pode favorecer a superação de modelos tradicionais de ensino-aprendizagem em Biologia (SILVA *et al.*, 2013; SOLINO e SASSERON, 2018).

Essas afirmações associam-se ao fato de os alunos apresentarem heterogêneos processos de aprendizagem e de expressão, alguns têm facilidades com a escrita, outros com a oralidade, com desenhos ou expressão corporal (CAZÓN, 2016). As diversas tendências para o desenvolvimento de competências e habilidades ampliam a maneira de como se configura o ensino-aprendizagem. No tocante às novas tecnologias, acredita-se que a construção de vídeos informativos na área de Biologia, mais precisamente na primeira série do ensino médio, pode aprimorar a alfabetização científica e contribuir para discussões acerca de uma aprendizagem significativa, uma vez que exigirá do aluno mais autonomia e criticidade.

Partindo desse pressuposto, a produção de vídeos educativos sobre conteúdos do currículo se constitui como uma estratégia de ensino inovadora e significativa, que exige do professor e do aluno a necessidade de experimentação de novos métodos de ensino-aprendizagem, a exemplo de metodologias ativas, TIC, e sala de aula invertida. Dessa forma, as reflexões, contribuições e aprimoramentos que a construção dos vídeos educativos promove para habilidades e competências de alunos e professores ultrapassam a linha temporal da execução de uma sequência didática, de um projeto pedagógico ou até mesmo de uma dissertação de mestrado, uma vez que o aprendizado advindo do esforço cognitivo e do enfrentamento aos problemas que surgem no decorrer dessa construção é assimilado para todo e qualquer projeto de vida.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver a construção de vídeos como estratégia de ensino geradora de aprendizagens e potencializadora da alfabetização científica.

2.2 Objetivos específicos

- Selecionar os temas dos vídeos possíveis de serem contextualizados com a realidade local;
- Identificar pré concepções dos estudantes a respeito dos temas escolhidos;
- Problematizar os conteúdos de Biologia para estimular a construção de vídeos educativos;
- Proporcionar o protagonismo discente no tocante à construção do seu conhecimento a partir de práticas investigativas;
- Proporcionar espaços pedagógicos para a reflexão crítica dos conhecimentos e o desenvolvimento de competências e habilidades;
- Utilizar a construção dos vídeos educativos como um desafio pedagógico que favoreça o desenvolvimento da alfabetização científica, evidenciando seus indicadores e níveis;
- Construir um guia como produto educacional sobre a construção de vídeos educativos na perspectiva da alfabetização científica.

3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1 O ensino de Biologia no Brasil: considerações gerais

As investigações científicas sobre a pesquisa educacional foram impulsionadas nas décadas de 80 e 90 com a criação de inúmeros cursos de pós-graduação (SLONG e DELIZOICOV, 2006; TEIXEIRA e NETO, 2011). Essas investigações apontaram o ensino construtivista como favorável ao melhor desenvolvimento da aprendizagem. O construtivismo foi influenciado diretamente pelos trabalhos de Jean Piaget, que tiveram como princípios: a interpretação da realidade é resultado de processos de assimilação; a atividade cognitiva é constituída a partir da relação entre indivíduos com o meio, promovendo processos cognitivos de assimilação, acomodação, desequilíbrio e equilíbrio de estruturas mentais. Pela via do construtivismo, o novo se constrói sempre a partir de conhecimentos prévios e os transcende. Dessa forma, o processo de construção é essencialmente uma reestruturação desses processos de aprendizagem (MOORE, 2003).

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) complementares do ensino médio do ano 2002, cada disciplina abrange um conjunto de conhecimentos e habilidades que não podem ser restringidos apenas às competências daquela disciplina, mas incorporam metas educacionais às várias áreas do saber, de forma que os procedimentos e métodos adotados para o ensino-aprendizagem exigem uma visão ampla do conhecimento, diferente dos currículos tradicionais que apenas listam tópicos a serem estudados. Essa compreensão epistemológica do ensino voltada para o desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos acompanha o cenário sociocultural do país, exigindo do pesquisador que as investigações científicas sejam capazes de transformar a concepção positivista no tocante à construção do conhecimento nas instituições de ensino (SALES, OLIVEIRA e LANDIN, 2011).

As epistemologias educacionais do Brasil sofreram forte influência sociocultural, refletida no delineamento metodológico e pensamento da investigação na educação (BOURDIEU, 2004). Durante o período da Ditadura Militar, a escola deu

lugar a uma formação voltada para o imediatismo do mercado comercial, a preparação das instituições escolares visava, sobretudo, à formação do trabalhador (KRASILCHIK, 2000). Nesse período, a educação brasileira sofreu forte influência de educadores norte-americanos, tendo em vista que os Estados Unidos passaram a prestar ajuda financeira ao Ministério da Educação e Cultura. Esses benefícios culminaram com a pedagogia voltada para o tecnicismo. Durante os anos 80, as proposições educacionais refletiam as aspirações nacionais de redemocratização do Brasil, influenciando uma variabilidade considerável de concepções sobre o ensino de ciências, mobilizando instituições de ensino e grupo de professores pesquisadores (BORGES e LIMA, 2007).

Slong e Delizoicov (2010), baseados nas análises de teses e dissertações, apresentam três períodos sobre o pensamento e as investigações no ensino de Biologia no país, a saber: o primeiro período se estendeu do início dos anos 70 até meados da década de 80, no qual os trabalhos científicos se pautavam no desafio de planejamento, experimentação e avaliação, sob o enfoque psicológico influenciado pelo modelo empirista-positivista utilizado nas ciências naturais, desvinculando o fenômeno educacional de sua dinâmica social.

No segundo período, que ocorreu após meados dos anos 80, a produção acadêmica manifestou mudanças importantes, sobretudo no redirecionamento do objeto de estudo, de forma que o pesquisador passou a olhar “de dentro” o processo educacional, gerando pesquisas que analisavam a própria experiência do pesquisador e colocando o professor e o aluno como agentes ativos (SLONG e DELIZOICOV, 2010; SOUZA, TEIXEIRA e NETO, 2012). A partir da década de 90 e ano 2000, as pesquisas em Biologia assumiram um foco mais qualitativo, culminando com uma epistemologia construtivista que considera o conhecimento como sendo um resultado da interação entre objetos, sujeitos e meio social (SLONG e DELIZOIVOC, 2006; SLONG e DELIZOICOV, 2010; SALES, OLIVEIRA e LANDIN, 2011).

Para Borges e Lima (2007), apesar dos avanços, o ensino da Biologia ainda se organiza a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias, tornando a aprendizagem pouco eficiente para a interpretação e intervenção na realidade. Dessa forma, para atender a demanda das exigências atuais do ensino em Biologia é necessária uma reflexão profunda, sobretudo, no encaminhamento metodológico proposto pelo professor nas situações de ensino (SOUZA, COSTA e SOARES, 2011).

Nessa perspectiva cronológica do ensino de Biologia no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aprovada em 2018 apresenta uma educação focada em princípios norteadores que desenvolvam competências e habilidades no decorrer da educação básica. Dentre as competências gerais propostas pela BNCC destacam-se: a valorização dos conhecimentos historicamente construídos, agir de forma pessoal e coletiva respeitando a ética, a democracia e a solidariedade, exercitar a curiosidade intelectual por meio da investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e curiosidade, somado à utilização de “diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica” (BRASIL, 2018, p. 4).

A BNCC agrega as disciplinas de Biologia, Química e Física em uma área de desenvolvimento chamada de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, apontando que aprender ciências é ir além da assimilação de conteúdos conceituais.

Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2018, p. 548).

A Base traz uma nova visão de ensino médio, preocupando-se em valorizar e discutir o “papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” (BRASIL, 2018, p. 549).

No entanto, apesar de consistir em um documento que norteia o Currículo Nacional, a BNCC apresenta limitações no tocante aos conteúdos listados, bem como a valorização excessiva de um ensino baseado em competências e habilidades.

3.2 A alfabetização científica e o ensino de Biologia

Para Borba (2013), o ensino tradicional e tecnicista de Biologia visava à compreensão de um currículo exaustivo e sem aplicabilidade no cotidiano do aluno. A

compreensão do saber e fazer científico eram vistas como um atributo de indivíduos dotados de uma cognição elevada que passavam boa parte de suas vidas nos laboratórios. Essa concepção conservadora da construção do conhecimento científico, que distanciava os estudantes das práticas investigativas e conseqüentemente do método científico, para além do cartesianismo, era alvo de discussões que objetivavam demonstrar que era possível fazer e compreender ciência por meio de um ensino investigativo que corroborasse para a alfabetização científica dos indivíduos (RIBEIRO e SILVA, 2018).

Segundo Rosa e Martins (2007), para a expressão “alfabetização científica”, do inglês *science literacy*, têm sido atribuídos diferentes conceitos, significados e aplicabilidades. No entanto, sem deixar de exaltar a sua importância para a formação discente. Sasseron e Carvalho (2011) utilizam o termo para designarem o objetivo do ensino de Ciências, aí incluída a Biologia, “[...] que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida” (p. 60). Rosa e Martins (2007) consideram a alfabetização científica como um conjunto de conhecimentos que facilitam aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo onde vivem e que se apoiando na criticidade os alfabetizados cientificamente sejam capazes de perceber as mudanças na sociedade e fazerem parte dessa transformação. Nesse contexto, a alfabetização científica pode potencializar a leitura de mundo. Porém, é necessário que os professores façam um esforço para integrá-la, considerando seu contexto histórico e político (FREITAS e SOUZA, 2012).

A alfabetização científica não pode ser compreendida no sentido estreito do método científico cartesiano, mas constitui uma forma ampla de conhecer as ciências e a construção do conhecimento derivadas dos métodos científicos (MATTHEWS, 1995). Cabe à escola abordar a ciência de forma sistematizada, transdisciplinar e contextualizada, de forma que a educação possibilite aos cidadãos uma apropriação de conhecimentos para a tomada de decisões conscientes e esclarecidas (PEDRANCINI, 2007). Nesse sentido, a educação científica só pode avançar visivelmente se houver uma política de formação de professor eficiente, de forma que ele consiga romper com o instrucionismo dominante das escolas e universidades, sendo esse caracterizado pela ministração de aulas sem produção própria. Em outras palavras, não é possível ensinar o que não se sabe fazer. Antes

de mais nada, a alfabetizar cientificamente perpassa por uma reflexão da prática docente que, na maioria das vezes, informa em vez de construir conhecimentos. “Uma coisa é absorver conteúdos, outra, bem diferente, é reconstruí-los, investindo neste processo alguma originalidade” (DEMO, 2014, p. 3).

O processo de alfabetização científica está presente na construção de um conhecimento pelo aluno (SASSERON e CARVALHO, 2008). Tal como acontece na própria ciência, novos conhecimentos e novas formas de aplicação são encontrados e novas tecnologias alcançadas. A literatura indica mecanismos para se observar como a alfabetização científica se consolida no ensino de Ciências e Biologia, ao serem verificados indicadores de alfabetização científica. São indicadores de alfabetização científica: seriação de informações, classificação de informações, organização de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipótese, teste de hipótese, justificativa, previsão, explicação, listagem de materiais e inserções literárias (SASSERON e CARVALHO, 2008; SASSERON e CARVALHO, 2011; DEL-CORSO *et al.*, 2014; DEL-CORSO, 2015).

Segundo Uno e Bybee (1994), e Shawartz, Bem-Zvi e Hofstein (2006), podemos considerar cinco níveis de alfabetização científica, a saber: 1- Analfabetismo científico - ocorre quando os estudantes não conseguem responder a uma pergunta simples sobre a ciência, não possuem vocabulário, nem conceitos, não compreendem contextos e não possuem capacidade cognitiva para identificar a questão científica; 2- Nível nominal - os alunos reconhecem conceitos científicos, mas apresentam equívocos em sua compreensão; 3- Nível funcional - os estudantes conseguem descrever um conceito corretamente, mas têm compreensão limitada; 4- Nível conceitual - nesse nível os estudantes desenvolvem alguma compreensão dos principais esquemas conceituais de um disciplina e relacionam esses esquemas para compreensão geral da ciência, processos de investigação e design tecnológico; 5- Nível multidimensional - incorpora uma compreensão da ciência que se estende além dos conceitos de disciplinas e os procedimentos de investigação científica, incluindo dimensões filosóficas, históricas e sociais da ciência e da tecnologia. Para o autor, o nível multidimensional exige a compreensão dos fatos numa visão bastante complexa, sendo, portanto, um nível de difícil equiparação.

Em um estudo sobre as abordagens de alfabetização científica, Pizarro e Junior (2015) elencam, em diversos trabalhos publicados, ações que podem gerar

indicadores de alfabetização científica: articular ideias, investigar, argumentar, ler em ciências, escrever em ciências, problematizar e atuar. Desse modo, o processo de alfabetização científica pode ser analisado por diferentes perspectivas e verificado quanti e qualitativamente a partir do instrumento utilizado. No entanto, o protagonismo e a ação reflexiva sobre o que se é estudado é comum em todas as abordagens.

3.3 O papel das metodologias ativas na construção do conhecimento

Na época da colonização brasileira, os jesuítas implantaram o manual *Ratio Studiorum* como padrão de aprendizagem. Esse trazia três passos: a preleção dos conteúdos pelo professor, o levantamento de dúvidas dos alunos e exercício de fixação que servia de memorização para a prova. Apesar de parecer distante, esse modelo jesuíta ainda existe, tornando o “apreender” do conhecimento fragmentado, sem inferência e compreensão da sua dinâmica enquanto construção histórica, científica e social (ANASTASIOU, 2015). Segundo a autora, o verbo ensinar exprime duas dimensões: uma utilização intencional e uma de resultado, ou seja, para ensinar é necessário que coexista o aprender. Dessa forma, o processo ensino-aprendizagem vai além do repasse de informação, sendo necessária a superação da concepção de uma aprendizagem baseada na memorização, cabendo ao professor a utilização de estratégias diferenciadas que facilitem a construção de habilidades de competências (ANASTASIOU, 2015).

O contexto social moderno e tecnológico, no qual a escola está inserida, impõe desafios de competitividade e de busca por competência e habilidades múltiplas que nem sempre o indivíduo aprende na escola. A escola mudou pouco, e mesmo com o advento da tecnologia digital no século XX, a exemplo das lousas digitais, dos computadores e dos tablets, é necessário refletir e compartilhar a relação entre experiência e sentido, pois inovar é mudar ações e comportamentos ao longo do cotidiano do contexto escolar (ANDRADE e SARTORI, 2018).

O processo de ensino-aprendizagem pode ser múltiplo, híbrido, formal, informal, não formal, aberto, com ou sem intencionalidade. Nessa perspectiva, um constante processo ativo e significativo de aprender. Segundo Moran (2018), a

aprendizagem é ativa quando avançamos de níveis mais simples para complexos de conhecimento e competências, sendo o resultado do desenvolvimento neurobiológico e cognitivo acerca da construção e reconstrução do conhecimento. Aprende-se o que é relevante, o que faz sentido e é significativo para o indivíduo.

As estratégias utilizadas pelo professor devem oportunizar aos estudantes a experiência de agir a partir do conhecimento, de forma tal que a prática pedagógica deve priorizar o desenvolvimento de competências em vez de acúmulo de conteúdo (CAMARGO e DAROS, 2018). No entanto, independente do modelo estratégico utilizado, o caráter da prática pedagógica deve ser intencional, necessitando para isso planejamento e sistematização, pois inovar deve ser um processo de ação e reflexão inserido nos contextos significativos dos discentes.

A aplicação de metodologias ativas exige uma reflexão sobre o que seria conhecimento, pois informação é diferente do conhecimento. A informação é transmitida, já o conhecimento é construído por meio da interação do indivíduo com seu contexto e a sua curiosidade. O processo de aprendizagem ativa demanda: a participação do aluno nas dimensões sensório-motor, afetivo-emocional, mental-cognitiva, o respeito à liberdade de escolha do aluno frente às atividades propostas, a valorização da contextualização do conhecimento e sua estreita relação com a realidade, o estímulo às atividades coletivas promovendo a utilização de múltiplos recursos culturais, científicos e tecnológicos, e demanda a promoção da socialização das atividades e resultados obtidos (MOURA, 2014).

As metodologias ativas desenvolvem efetivas competências que se estendem desse seu caráter profissional e pessoal: visão transdisciplinar do conhecimento, visão empreendedora, o protagonismo da aprendizagem focado no aluno, reflexão sobre a postura de mediação docente, a geração de ideias e conhecimentos, e a reflexão em vez de memorização e reprodução de conhecimento (CAMARGO e DAROS, 2018). Para Medeiros (2014):

O método envolve a construção de situações de ensino que promovam uma aproximação crítica do aluno com a realidade; a opção por problemas que gerem curiosidade e desafio; a disponibilização de recursos para pesquisar problemas e soluções; bem como a identificação de soluções hipotéticas mais adequadas à situação e a aplicação dessas soluções. Além disso, o aluno deve realizar tarefas que requeiram processos mentais complexos, como análise, síntese, dedução, generalização (MEDEIROS *et al.*, 2014, p, 323).

As metodologias ativas criam situações de aprendizagem que estimulam os alunos a pensarem, agirem, construírem, desenvolvendo, dessa forma, estratégias cognitivas, capacidade crítica e reflexão sobre suas próprias práticas, e um feedback entre professores e alunos (VALENTE, ALMEIDA e GERALDINI, 2017; DIESIEL, BALDEZ e MARTINS, 2017). Dessa forma, as metodologias ativas, sobretudo a construção de vídeo, exigem dos professores o redirecionamento de sua prática pedagógica, minimizam a vaidade de o professor ser o centro da aprendizagem e o indivíduo com mais verdades absolutas e prontas. Em suma, para Diesiel, Baldez e Martins (2017, p. 276), o “[...] método ativo estimula processos de ensino e de aprendizagem numa perspectiva crítica e reflexiva, em que o estudante possui papel ativo e é corresponsável pelo seu próprio aprendizado”.

3.4 A contextualização e o ensino investigativo em Biologia

A contextualização dos conteúdos é defendida por diversos documentos norteadores da educação nacional, dentre eles podemos citar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei 93.94/1996 (BRASIL, 2019), que diz que o ensino deve considerar as peculiaridades de cada região e as vivências dos alunos. Outros documentos que podemos apontar, os quais fortalecem essa ideia de contextualização dos conteúdos curriculares, são as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio - DCNEM (BRASIL, 2001) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio - PCNEM (BRASIL, 2002).

Em um trabalho sobre as concepções de contextualização, Kato e Kawasaki, (2011) analisaram documentos federais, estaduais e municipais. Os autores puderam perceber textos desses documentos que estão agrupados em cinco concepções sobre contextualização de conteúdos: 1- O cotidiano do aluno: são estratégias de ensino que buscam relações com as experiências pessoais e sociais do aluno, a realidade e a cidadania, bem como busca relações com o mundo do trabalho; 2- Disciplinas escolares: nessa concepção a estratégia de ensino busca relações com outras disciplinas (multi, trans ou interdisciplinaridade); 3- Ciência: buscar relações com a ciência, enquanto produto e processo, além de relações com as ciências naturais, em especial, as ciências biológicas (as teorias evolutivas); 4- Concepção de relação com

o ensino: buscar relações entre conhecimento científico e conhecimento escolar, buscar problematizar e situar o conhecimento escolar em relação a outras formas de conhecimento; 5- Contexto histórico, social e cultural do aluno: buscar relações com elementos da cultura, com a história da ciência e com a contemporaneidade por meio do trinômio ciência, tecnologia e sociedade (KATO e KAWASAKI, 2011). Para esses autores, os conteúdos escolares devem ser ensinados discutindo e refletindo as relações sociais e históricas que os originaram:

O maior problema em questão é o processo de apropriação do conhecimento pela escola, a retirada dos conceitos de sua historicidade e problemática. Os saberes ensinados aparecem como saberes sem produtores, sem origem, sem lugar, transcendentais ao tempo, ensinando-se apenas o resultado, isolando-os da história de construção do conceito, retirando-os do conjunto de problemas e questões que os originaram (KATO e KAWASAKI, 2011, p. 36).

No tocante ao ensino de Bioquímica e/ou princípios físicos ligados aos fenômenos naturais, desde os anos finais do ensino fundamental, esses conteúdos são apresentados de forma superficial, minimizando a capacidade de os alunos compreenderem sua gênese, pois baseiam-se primordialmente em memorização, mecanicismo e fragmentação do conhecimento (MESSEDER e GOMES, 2013).

A Bioquímica usa bastante a abstração e a imaginação para descrever os fenômenos que acontecem em nível molecular, e é difícil representar seus fenômenos somente com o auxílio dos instrumentos mais amplamente usados no cotidiano escolar, o quadro negro e o retroprojetor [...] Assim, faz-se necessária uma sistemática busca e aplicação de pesquisas a fim de propor alternativas metodológicas, com o uso de softwares educativos e da internet como ferramentas de ensino, que qualifiquem e tornem acessível a aprendizagem de Bioquímica nos vários níveis de ensino (BARBOSA *et al.*, 2012, p. 197-198).

Para Busato (2001. p.14), “o aluno precisa ser conscientizado da necessidade de aprofundar mais seus conhecimentos em Biologia, no sentido amplo de aprender a aprender, saber pensar para melhor criar, participar, refletir, criticar, construir, intervir e inovar”. O ensino fragmentado e descontextualizado se estende à primeira série do ensino médio e reflete sobre a concepção equivocada que os alunos têm da área de Ciências da Natureza, visto que não são capazes de refletir sobre a integração que existe entre Biologia, Química e Física (GOMES e MESSEDER, 2013).

Dessa forma, o efeito acumulativo e de memorização sem a análise crítica impede os alunos de entenderem fenômenos mais complexos, a exemplo da

fermentação e propriedades físicas e químicas da água, pois a assimilação desses conteúdos exige a compreensão da inter-relação entre as vertentes físicas, químicas e biológicas (LOPES, 1992). Os autores Duarte e Silva (2015 p. 5) corroboram com essa concepção ao afirmar que “alguns fatores que podem gerar dificuldades no ensino de ciências, como a falta de contextualização, de interdisciplinaridade e de experimentação”.

Embora a contextualização dos conteúdos seja premissa para uma aprendizagem significativa, o professor não pode confundi-la com uma práxis sem direcionamento, espontaneísta, superficial e banal. É uma condição *sine qua non* avaliar se as estratégias utilizadas são capazes de construir um ambiente de aprendizagem motivador, prático e palpável para que o aluno atinja níveis complexos de abstrações das situações pesquisadas (DURÉ, ANDRADE e ABÍLIO, 2018).

Segundo as concepções de Demo (2014), o ensino, seja na educação básica ou superior, deve incentivar a pesquisa, a elaboração, a autoria e a autonomia como elementos indispensáveis para a construção do conhecimento. O autor afirma que a construção de uma identidade com a pesquisa deve ser iniciada na infância e não no mestrado. Esse ponto de vista reforça a necessidade de um novo olhar sobre o ensino de Biologia, pois é imprescindível que as estratégias de ensino estejam focadas na investigação para atender às concepções construtivistas.

Para Carvalho *et al.* (2019), um dos pontos iniciais para a construção do conhecimento é a formulação de problemas, pois é por meio da problematização, seja de ordem experimental, abstrata ou comunicativa, que os alunos são instigados a obter informações, relacioná-las e construir um conhecimento. Segundo a autora, para a problematização acontecer, deve-se:

[...] percorrer todo um processo de construção de significados, deste a apresentação de um problema inicial, que seja motivador, até a identificação de questões científicas envolvidas e sua solução e a identificação de ferramentas necessárias para investigá-las. Esse processo, como discutido anteriormente, envolve não somente a aplicação de ferramentas prontas, mas a inserção dos estudantes em um universo novo, o que depende muito das intervenções do professor (CARVALHO *et al.*, 2019, p. 26).

Conforme Zompero e Laburú (2016), as situações-problemas necessárias para as atividades investigativas podem requerer que os alunos busquem soluções qualitativas ou quantitativas. É importante ressaltar que diferenciar uma situação-problema de um exercício não é simples, pois um roteiro de perguntas, dependendo

da forma que será conduzido, pode tornar várias situações-problemas capazes de promover uma atividade investigativa. Há uma diversidade de concepções sobre o que é investigação, desde sua etiologia, inquiry, ensino investigativo, aprendizagem por problematização, atividades de investigação ou investigativas. No entanto, todas elas apresentam características em comuns, dentre essas podemos citar: 1- engajamento na realização da atividade; 2- o levantamento de hipótese, 3- teste de hipótese; 4- a comunicação entre os estudantes; 5- observação de evidências; 6- conexões das evidências com o conhecimento científico; 7- produção de pequenos textos, desenhos ou elementos que possam justificar suas explicações (NRC, 2000; ZOMPERO e LABURÚ, 2016; CARVALHO *et al.*, 2019).

No ensino investigativo ou por investigação o professor é um orientador que incentiva a formulação de hipóteses, promove condições para os alunos buscarem dados, motiva e estimula o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar. São essas atitudes que promovem as características de um ensino por investigação. É importante ressaltar que fazer experiências em sala de aula, usar equipamento de laboratório ou ler um artigo científico trazem uma visão enganadora e incompleta de investigação e alfabetização científica. A investigação não está no recurso didático, mas na operacionalização reflexiva, construtiva e participativa dos processos permeados por questões problemas-soluções que geram nos alunos a curiosidade e a busca da construção de um conhecimento que, embora nem sempre inédito, é resultado de eixos essenciais para o ensino investigativo. São estes: proposição de um problema, elaboração de hipóteses, sejam elas descritivas, explicativas ou procedimentais (TRIVELATO e TONIDANDEL, 2015).

3.5 A produção de vídeos no ensino médio

A interação social na escola permite colaboração, desenvolvimento do pensamento humano, tornando os alunos protagonistas do próprio conhecimento, e a literatura tem abordado esse assunto continuamente (GARBIN, 2010). Nessa linha, a tecnologia pode servir como uma integração de espaço e tempo, admitindo-se que o ensino-aprendizagem está intimamente ligado ao mundo real e digital na atualidade (MORAN, 2015).

O professor precisa seguir comunicando-se com os alunos olho a olho, mas sem esquecer que o mundo digital, sobretudo as tecnologias móveis, pode deixá-lo em segundo plano caso não as utilize. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão sendo utilizadas na educação, estreitando as ligações entre professores e alunos em todos os níveis de ensino, principalmente, como ferramenta complementar ao processo educacional (SILVA *et al.*, 2015). As TICs trazem uma discussão sobre o papel profissional dos professores nos processos de ensino-aprendizagem, uma vez que exigem uma mudança no caminho da construção do conhecimento, deslocando a figura central do professor para o protagonismo do aluno como estratégia eficaz de desenvolvimento de competências e habilidades (ALONSO, 2008).

As TICs dão subsídio aos professores para elaboração de seus próprios projetos, favorecendo o desenvolvimento de pesquisas como princípio científico e educativo. Esse tipo de atividade no ensino médio é inovador, pois favorece o desenvolvimento de competências que muitas vezes nem o ensino superior será capaz de promover, principalmente porque smartphones, tablets, notebooks, dentre outros, estão cada vez mais presentes no cotidiano escolar e devem servir de estratégia para o ensino significativo (GOMES, 2015).

Para Oliveira, Moura e Sousa (2015), a inserção das TICs no cotidiano escolar desenvolve o pensamento crítico, a aprendizagem cooperativa, contribui para ousadia e protagonismo estudantil, além de aprimorar e diferenciar diversos trabalhos. Porém, Miranda (2007) afirma que não haverá processo no ensino-aprendizagem se o professor conceber as TICs como mecanismo de ensino autônomo ou utilizá-la para replicar uma prática tradicional do ensino. Para o autor, aprendizagem com TICs deve ser autorregulada, orientada para determinados objetivos, situada e, por fim, colaborativa (MIRANDA, 2007).

Conforme Moran (2015, p.17), “as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos” e criativos, devemos proporcionar ideias inovadoras. A construção de vídeos como estratégia para o ensino de Biologia pode atender a esse preceito. As produções visuais estão longe de ser um produto acabado ou finalizado, ele faz parte de um conjunto de virtualidades que precisam se transformar, mediante as questões e condições a que for submetido (REZENDE, 2013).

Segundo Pereira e Filho (2013), durante a produção de vídeos os estudantes ampliam os desafios que lhes são propostos a partir do uso de diversas técnicas e linguagens, produzindo outras significações e encontrando outros modos de solucionar um problema que lhes foi apresentado. Conforme Cazón (2016), a atividade de produção de vídeos pelos alunos valoriza a autonomia, a criatividade, o trabalho em grupo e a liberdade de pensar. O autor, em um dos seus trabalhos com documentários em Biologia, evidencia os aspectos conceituais da disciplina que podem ser aprendidos a partir da produção audiovisual. Quando se realiza uma leitura profunda em trabalhos como o de Brito (2010), Silva *et al.* (2013), Resende (2016) e Cazón (2016) é possível perceber que esses autores apontam a produção de vídeo como uma estratégia de ensino inovadora, capaz de promover a aprendizagem dos alunos tanto em aspectos conceituais quando em habilidades socioemocionais, a exemplo da autonomia.

A autonomia é uma característica das atividades direcionadas e baseadas em metodologias ativas. Quando os alunos se percebem autônomos nos desafios e interações escolares, apresentam resultados positivos em relação: 1- à motivação, 2- ao engajamento e persistência, 3- ao desenvolvimento evidenciado em autoestima, autovalor e criatividade, 4- à aprendizagem, melhor entendimento conceitual, processamento de informações, 5- à melhoria do estado psicológico, 6- à melhora das notas nas atividades e testes padrões (REEVE, 2009).

Segundo Resende (2016), a utilização dos vídeos enquanto estratégia de ensino possibilita uma reorganização em sala centrada no aluno, começando por aspectos sensoriais, afetivos, podendo gerar motivação pelos temas trabalhados. Somado a esses fatores, promove uma aprendizagem diferenciada, pois recria as informações veiculadas por quem produziu e por quem assiste. Essas vivências, segundo o autor, acontecem dentro e fora da escola.

A partir destas discussões, percebe-se as potencialidades que a construção de vídeos educativos possui para transcender os objetivos conceituais dos conteúdos de Biologia e inserir os alunos em um contexto em que esses se sintam motivados a aprender. Conforme as abordagens construtivistas, comunicativistas e humanísticas, o aluno aprende melhor quando a estratégia de ensino é capaz de desencadear um processo reflexivo e proporcionar vivências em contextos significativos e reais (GARCIA, NORTE e MESSIAS, 2012).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Local da pesquisa e sujeitos envolvidos

A pesquisa foi realizada no município de Queimadas, antes conhecido como Tataguassu, que dista 140 km da capital João Pessoa e alberga um contingente de 41.089 habitantes, sendo 22.236 na zona urbana e 18.813 na zona rural, em uma área de 401,774 km² (BRASIL-IBGE, 2010). Trata-se de uma zona de transição entre os climas quente úmido e o semiárido quente, com temperatura anual média de 24,5° C; a precipitação pluviométrica média anual é de 600 mm, com insolação anual predominante devido à sua localização geográfica entre o agreste e o cariri ocidental (LOPES, 2006).

Participaram da pesquisa duas turmas da primeira série do ensino médio no turno manhã, totalizando 23 estudantes, que são da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Ernesto do Rêgo no município de Queimadas-PB. A escola, popularmente conhecida como o “Ernestão”, já foi considerada a maior unidade escolar da Paraíba. Segundo o último censo escolar, possui 2.407 alunos matriculados, sendo aproximadamente 19% (455) deles alunos da primeira série do ensino médio, distribuídos em três turnos.

Inicialmente, o projeto foi apresentado aos alunos, ressaltando a importância dele para o ensino-aprendizagem em Biologia e o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para o aluno do ensino médio. A partir disso, 30 estudantes mostraram-se interessados em participar da pesquisa, sendo 23 desses inseridos neste trabalho, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão: estar matriculado e ser frequentador da instituição pesquisada; ser aluno da primeira série do ensino médio do turno manhã e fazer parte da turma na qual o pesquisador leciona; dispor-se voluntariamente fazer parte da pesquisa, assinando o termo de assentimento; Assinar, no caso dos pais, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.2 Considerações éticas

Para operacionalização da pesquisa, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPB e seguiu as diretrizes emanadas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, obtendo, assim, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) e o Termo de Assentimento dos voluntários menores de dezoito anos (Apêndice B), além do Termo de autorização de imagem (Apêndice C e D). A pesquisa foi submetida para avaliação do CEP via plataforma Brasil aos quinze dias do mês de maio de 2019, e aprovada sem pendências no dia trinta de junho do mesmo ano sob o Centro de Atendimento a Empresas e Escolas - CAEE 14382319.4.0000.5188 e Número do Parecer: 3.427.268, conforme segue detalhamento em anexo (anexo 1).

4.3 Tipo de estudo

Para que os objetivos da pesquisa fossem alcançados, foi necessário que o professor utilizasse diferentes estratégias metodológicas e instrumentos de coletas de dados, conforme descritos a seguir.

Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva, com abordagem quali/quantitativa, predominando os aspectos qualitativos. Segundo Gil (2010), as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. É descritiva, pois tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, então, o estabelecimento de relações entre as variáveis, levantar opiniões. Possui abordagem qualitativa, conforme Minayo, Deslandes, Neto e Gomes (1994), pois responde a questões muito particulares, preocupando-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado em sua totalidade. Conforme Ripoll, Amaral, Santos e Moraes (2007), as pesquisas ditas qualitativas são atividades que localizam o pesquisador no mundo, por meio de um conjunto de práticas materiais e interpretativas, incluindo notas de campo, entrevistas, conversação, fotografias, gravações e anotações pessoais. Contrapondo-se, assim, com os dados quantitativos,

que adotam estratégia sistemática, objetiva e rigorosa para gerar e refinar o conhecimento. No mais, embora os dados quantitativos sejam tratados neste estudo, não constituem a principal abordagem desta pesquisa (SOUSA, DRIESSNACK e MENDES, 2007).

O trabalho constitui-se em uma pesquisa-ação. Segundo Thiollent (1986, p. 15), “uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação”. Na pesquisa-ação, os pesquisadores desempenham um papel ativo frente ao problema, suas possíveis soluções e avaliação durante todo o processo investigativo. Segundo o autor, o processo de pesquisa-ação não pode ser apenas o levantamento de dados ou relatos, neste tipo de estratégia metodológica o professor-pesquisador é um participante ativo na própria realidade dos fatos observados. Conforme Tripp (2005), a pesquisa-ação se caracteriza por ser inovadora, contínua, proativa estrategicamente, participativa, intervencionista, problematizadora, deliberada, documentada, compreendida e disseminada.

Nessa perspectiva, essa estratégia metodológica, constitutivamente, está inserida em um ciclo básico mediado por ação e investigação, uma vez que se exige planejar para melhorar uma prática, agir para implementar a melhora planejada, monitorar e descrever os efeitos das ações e avaliar os resultados dessas ações (TRIPP, 2005).

4.4 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

Segundo Cançado (1994), os procedimentos metodológicos para coletas de dados são variados e dependem do tipo de corpus que é considerado para a pesquisa. Para Ripoll, Amaral, Santos e Moraes (2007), cada uma das práticas de coleta de dados torna o mundo visível de um modo diferente, havendo a necessidade de usar mais de um modo de coleta em qualquer tipo de pesquisa.

Para atender aos objetivos, durante esta pesquisa foi utilizada uma triangulação metodológica para a coleta de dados a partir das quais foram obtidos os resultados sobre as aprendizagens e sobre os indicadores de alfabetização científica. A

composição dessa triangulação foi: 1- Observação participante, a partir dos pressupostos discutidos no artigo *Os dez mandamentos da observação participante* de Valadares (2007), nos momentos de sala de aula, nos encontros do turno da tarde, bem como nos grupos de WhatsApp criados para o diálogo entre o pesquisador e pesquisados; 2- questionários semiestruturados de pré e pós-intervenção sobre os conteúdos abordados nos vídeos a serem construídos, considerando os aspectos conceituais, contextuais, atitudinais e procedimentais da pesquisa. Os questionários foram aplicados em duas ocasiões: antes dos encontros do turno da tarde e ao final de todo o processo de construção dos vídeos; 3- grupo focal, com roteiros previamente elaborados conforme as explicações de Gomes e Barbosa (1999), Gondin (2002) e Gomes (2005), no turno da tarde na instituição escolar, previamente combinado com os alunos. As discussões entre alunos e professor-pesquisador foram gravadas em áudios e transcritas para a realização da análise de conteúdo. Em todos os momentos, o professor-pesquisador realizou registros em seu diário sobre as observações pertinentes à pesquisa.

4.5 Tratamento de dados

A etapa de tratamento dos dados levou em consideração os achados dos questionários pré/pós-intervenção, o diário de anotações, a observação participante e o grupo focal. Os dados obtidos das questões discursivas dos questionários pré e pós-intervenção, bem como das transcrições dos áudios gravados, foram codificados e analisados de acordo com a análise categorial temática proposta por Câmara (2013), que funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo agrupamentos analógicos. Os indicadores e os níveis de alfabetização científica foram identificados a partir dos discursos dos alunos durante todo o processo de produção do vídeo e a partir de questões dos questionários pré e pós-intervenção. Os dados foram comparados com a literatura vigente, a exemplo de Uno e Bybee (1994); Sasseron (2008); Sasseron e Carvalho (2008); Penha, Carvalho e Vianna (2009); Del-Corso *et al.* (2014); e Shwartz, Ben-Zvi e Hofstein (2016).

4.6 Procedimentos para execução da pesquisa

A execução das atividades inerentes à pesquisa ocorreu entre os meses de julho até dezembro de 2019, seguindo as etapas abaixo:

Na primeira etapa da pesquisa, buscou-se identificar conteúdos curriculares da primeira série do ensino médio que pudessem ser contextualizados com atividades sociais e tecnológicas presentes na cidade de Queimadas-PB ou cidades circunvizinhas. Nesse sentido, identificamos os seguintes temas apropriados: propriedades químicas e físicas da água, água mineral e destilada, fermentação alcoólica e fermentação láctica. A escolha dos conteúdos de água e fermentação também considerou as potencialidades que esses assuntos possuem para se trabalhar de forma investigativa a partir de curiosidades sobre fatos e fenômenos. Ademais, os temas escolhidos para a construção dos vídeos educativos são poucos explorados na primeira série do ensino médio, porém indispensáveis para que o aluno compreenda as Ciências da Natureza como um arcabouço de conceitos, princípios e leis que explicam a matéria visível e invisível dos seres vivos e suas complexidades. Consideramos que é a partir do entendimento da correlação dessas ciências (biologia, química e física) que o aluno pode superar a fragmentação didática das informações contidas nessas ciências e perceber que a construção do conhecimento, a explicação de fenômenos e a continuidade da vida são os resultados de processos bioquímicos que acontecem em nível molecular. Uma vez definidos os temas, planejamos como seria a abordagem deles dentro da pesquisa, descritas nas etapas a seguir.

Na segunda etapa, foi realizada a apresentação do projeto aos alunos e aos pais, inclusive explicando que os estudantes teriam a oportunidade de participar de um curso de edição com direito ao recebimento do certificado. Dentre os argumentos que apresentamos aos pais e alunos, a importância de um ensino com projeto de construção de vídeos, esse exige dos professores uma didática inovadora capaz de fomentar nos alunos a curiosidade e o desenvolvimento de habilidades e competências que eles possam levar para a vida toda. Esclarecemos que as atividades que seriam desenvolvidas nesse projeto perpassariam os limites da sala de aula, permitindo o envolvimento dos estudantes com espaços de sua cidade, construindo conhecimentos para além dos conteúdos escolares.

Por sua vez, na terceira etapa da pesquisa ocorreram a elaboração e aplicação de um questionário semiestruturado pré-intervenção sobre os conteúdos abordados nos vídeos construídos, considerando os aspectos conceituais, contextuais, atitudinais e procedimentais (Apêndice E). O questionário abordou questões objetivas sobre propriedades químicas e físicas da água, água mineral e destilada, processo de fermentação alcoólica e láctica, além de questões discursivas sobre conteúdos procedimentais e atitudinais que seriam inerentes à construção dos vídeos educativos pretendidos na pesquisa. Além de revelarem aspectos cognitivos, as questões conceituais, contextuais, atitudinais e procedimentais do questionário tiveram como objetivo verificar indicadores e níveis de alfabetização científica antes, durante e após o desenvolvimento dos vídeos educativos.

Durante a quarta etapa, os alunos que assinaram os termos éticos foram convidados a participar de um curso sobre edição de vídeo, ministrado pela empresa Central da Informática no município de Queimadas-PB. Essa etapa tornou-se necessária, visto que a maioria dos alunos não possuía computador ou smartphone, e a escola na qual a pesquisa foi desenvolvida não possuía laboratório de informática para que os estudantes pudessem utilizá-lo durante a construção do vídeo educativo. Embora as edições dos vídeos também pudessem ser realizadas por aplicativos em smartphone, foi financiado esse curso de quatro semanas para todos os alunos como forma de incentivá-los na participação do projeto, garantindo também um espaço para discussão dos grupos e acesso à internet para a montagem dos vídeos. Essa etapa foi possibilitada graças à aplicação de parte do recurso da bolsa da CAPES, a qual teve direito mediante os critérios do Programa de Pós-graduação em nível de mestrado profissional - PROFBIO em Rede.

A quinta etapa contou com 5 reuniões semanais, preestabelecidas por um cronograma entre o professor-pesquisador e os alunos no contraturno na instituição escolar. Na primeira reunião, os vinte e três alunos foram divididos em quatro equipes, cada uma delas escolheu um dos temas para construir o vídeo. Cada grupo criou um grupo no WhatsApp para orientações e feedback entre pesquisador e pesquisados, nomeados de acordo com os assuntos escolhidos por cada equipe: Grupo de Trabalho propriedades da água (GTPA), Grupo de Trabalho água mineral e destilada (GTAM), Grupo de Trabalho fermentação alcoólica (GTFA), e Grupo de Trabalho fermentação láctica (GTFL). Na segunda reunião, a partir de uma exposição oral, o professor-

pesquisador utilizou a charge contida no questionário pré/pós-intervenção (Apêndice E) e discutiu sobre o papel do cientista na sociedade atual e o processo de construção de conhecimento, problematizando a atividade que eles iriam desenvolver e ressaltando o viés investigativo dos vídeos. Essa abordagem culminou com a orientação para cada grupo planejar, coletivamente, o roteiro pretendido para o vídeo. As demais reuniões foram utilizadas para aprimorar os roteiros e esclarecer dúvidas.

A partir dos roteiros construídos nos encontros do turno da tarde, bem como nas discussões e orientações nos grupos do WhatsApp, a sexta etapa possibilitou aos estudantes o início da construção da primeira versão dos vídeos. Como a primeira versão dos vídeos continha equívocos conceituais e procedimentais, esses foram corrigidos, resultando em novas gravações e edições.

A sétima etapa foi marcada pela apresentação dos alunos. Tratou-se de uma aula expositiva dialogada de trinta minutos sobre os assuntos estudados, além da exposição final dos vídeos, compartilhando o conhecimento de cada grupo com os demais.

Após a construção dos vídeos educativos, os alunos foram submetidos ao questionário pós-intervenção (Apêndice E), contendo as mesmas questões do questionário pré-intervenção, marcando, assim, a oitava etapa da pesquisa.

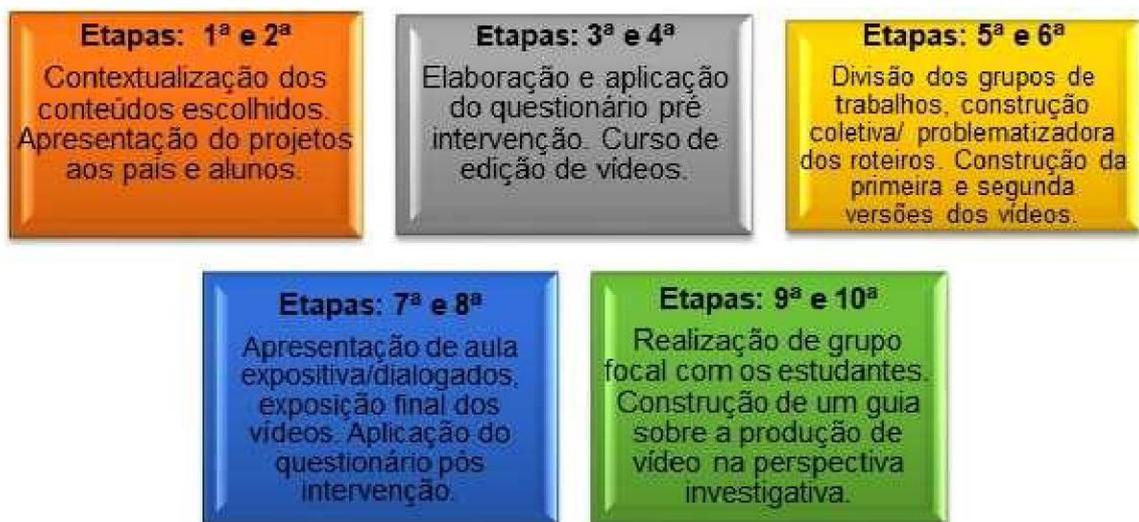
Na nona etapa, foram realizados grupos focais com o objetivo de proporcionar um diálogo no qual fosse possível identificar, a partir do conteúdo das falas, atitudes e procedimentos realizadas pelos alunos durante o processo de construção de vídeos que se assemelhassem aos indicadores de alfabetização científica. Inicialmente o professor explicou que iria realizar perguntas e que seria necessário que os alunos respondessem de forma coerente e verdadeira. Sob um clima de afetividade iniciaram os questionamentos a exemplo de: O que vocês precisaram fazer para construir o roteiro dos vídeos? Por que tiveram que sequenciar as imagens que usariam no vídeo? Em algum momento da construção do vídeo, tiveram que comprovar algo que não sabiam? O que? Como é que vocês defendem a ideia de que desenhos, fotos e gráficos ajudam a compreender melhor? O grupo focal aconteceu na instituição escolar e o tempo entre os Grupos de Trabalhos (GTs) variou de acordo com a discussão de cada equipe, entre quarenta minutos a uma hora. O encontro de cada

grupo foi gravado em áudio no formato mp3 para posterior transcrição e análise de conteúdo.

É mister ressaltar que em todas as etapas o professor-pesquisador utilizou diário de anotações e se pautou na observação participante. Além disso, em alguns momentos, as reuniões da montagem dos roteiros dos vídeos foram gravadas. Assim, embora a nona etapa evidencie a realização do grupo focal, as transcrições dos áudios não se referem apenas a essa fase da pesquisa.

Por fim, chegamos à décima etapa. Nela, considerando as apreensões obtidas durante o percurso desta pesquisa, bem como a importância de compartilhar os conhecimentos adquiridos, construímos um guia acerca da importância de trabalhar a construção de vídeos educativos em Biologia visando a fomentar a construção do conhecimento, a investigação e, sobretudo, a maturidade cognitiva e social que esse tipo de metodologia ativa proporciona, além de aprimorar a alfabetização científica dos estudantes (Figura 1).

Figura 1 - Etapas de execução da pesquisa



Fonte: elaboração do autor (2020).

5 RESULTADOS

5.1 Elementos norteadores para escolha dos conteúdos dos vídeos

Os assuntos dos vídeos educativos: propriedades químicas e físicas da água, água destilada e mineral, fermentação alcoólica e fermentação láctica foram escolhidos, dentre outros, porque identificou-se que o município de Queimadas-PB possuía uma contextualização socioestrutural para eles, a exemplo da existência de um laboratório de análises clínicas municipal, de padarias e de uma fábrica de extração de água a partir de poços artesianos. Além de Queimadas, foi possível o acesso a uma fábrica de laticínios, localizada no município vizinho, Caturité-PB.

5.2 Socialização da pesquisa para os alunos e pais

O projeto de pesquisa foi apresentado para duas turmas da primeira série do ensino médio no turno da manhã de forma genérica para que não houvesse interferência posteriormente nas respostas do questionário pré-intervenção. Ressaltou-se que se tratava de uma pesquisa que culminaria com uma dissertação de mestrado da Universidade Federal da Paraíba. Observou-se a partir do diálogo construído entre professor-pesquisador e pesquisados que alguns se mostraram entusiasmados, enquanto outros um pouco temerosos devido ao compromisso e às responsabilidades que seriam exigidas durante o período de desenvolvimento desta pesquisa. É importante ressaltar que foi enfatizado aos estudantes que as habilidades e competências assimiladas durante o desenvolvimento da pesquisa eram imprescindíveis para a sua vida durante o ensino médio e posteriormente na universidade, visto que a autonomia e a criticidade são aquisições cognitivas almejadas pela pesquisa. Em seguida, explicou-se quais seriam os critérios de inclusão para se tornar um dos participantes da pesquisa e ter direito ao curso de edição de vídeo. Dentre os critérios citados destacou-se a necessidade de os alunos e os pais assinarem os termos éticos.

Posteriormente, solicitou-se à direção da escola uma reunião com os pais ou responsáveis dos alunos para assinarem o Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido - TCLE. A reunião aconteceu no segundo semestre de 2019, no turno da tarde, às quatorze horas, na instituição de ensino (Figura 2). Estiveram presentes na reunião a diretora, o vice-diretor e dezesseis pais. Os alunos não estiveram presentes, pois foi um encontro para explicação da pesquisa aos pais, exceto um dos líderes de turma, que expôs um depoimento sobre a importância desta pesquisa para o ensino-aprendizagem dos demais alunos.

Antes do início da reunião, os pais receberam duas cópias do TCLE (Apêndice A) para que pudessem apreciar o texto nele contido. Nenhum dos pais presentes se negou a assinar o TCLE (Apêndice B). Sob clima de muito entusiasmo e respeito, foi facultada a palavra aos pais e alunos para possíveis dúvidas e contribuições. É importante frisar parafraseando a afirmação de alguns pais que o(a)s filho(a)s solicitaram com muita veemência a presença deles na reunião, bem como demonstraram em casa vultoso interesse na participação da pesquisa, salvo os alunos que, embora tivessem interesse, a conjuntura de logradouro e transporte não permitiam sua presença nos turnos da tarde na escola (Figura 2).

Figura 2 - Registros da apresentação do projeto aos pais dos alunos



Fonte: arquivo pessoal (2019).

5.3 Conhecimentos prévios: apreensões sobre o questionário pré-intervenção

O questionário semiestruturado (Apêndice E) foi construído com base nas tipologias de conteúdo de Zabala (1998), e organizado em cinco blocos de perguntas: o primeiro bloco foi composto por cinco perguntas sobre dados de identificação do aluno, exceto nome; o segundo bloco, seis perguntas sobre os aspectos socioeconômicos; o terceiro bloco referiu-se a perguntas conceituais sobre os assuntos abordados nos vídeos: seis relativas à água e seis relativas à fermentação; o quarto bloco continha seis perguntas sobre os aspectos contextuais e atitudinais da pesquisa; e finalmente o quinto bloco apresentou quatro questionamentos sobre os aspectos procedimentais. Dessa forma, buscou-se inserir perguntas que satisfizessem aos objetivos da pesquisa e, posteriormente, a partir das respostas dos alunos, fornecer dados para a reflexão sobre a estratégia de ensino defendida nesta pesquisa (Figura 3).

Figura 3 - Registro da aplicação do questionário pré-intervenção em que os pais assinaram o TCLE e os alunos o TALE



Fonte: arquivo pessoal (2019).

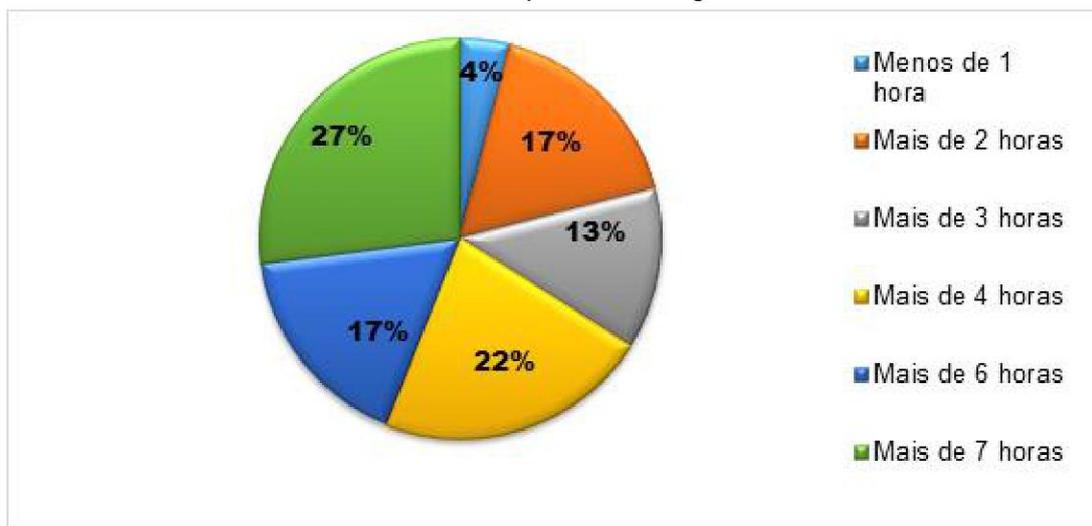
5.3.1 Abordagens vinculadas aos dados socioeconômicos

Responderam ao pré-questionário os 23 participantes, sendo eles predominantemente do sexo feminino (70%). Em relação ao logradouro de residência, 56% eram alunos da zona urbana de Queimadas e 44%, oriundos da zona rural. Do total, 13% declararam que trabalham e estudam.

Metade dos participantes não possuía celular e 61% afirmam que o seu conhecimento em informática é superficial, enquanto 22% não tinham conhecimento nenhum na área de informática.

Quando questionados sobre quantas horas por dia gastavam jogando videogames, jogos de computador ou de celular, 69% dos estudantes afirmaram que menos de uma hora (Gráfico 1). Contudo, ao indicar o interesse e atividades de lazer, 65% apontaram alto interesse pelas redes sociais (Tabela 1).

Gráfico 1 - Percentual horas/dia que os alunos gastam em redes sociais



Fonte: elaboração do autor (2020).

Tabela 1 - Resultado das respostas em relação às atividades que os estudantes costumavam fazer no tempo livre: de acordo com o grau de interesse, no total relativo (%) a todas as respostas naquele item

	Nenhum (N)	Baixo (B)	Médio (M)	Alto (A)	Total %
Ler livros/revistas/gibis	30	22	30	18	100
Visitar museus e exposições de arte	61	17	9	13	100
Frequentar festa populares, típicas ou religiosas	0	17	57	26	100
Ir ao cinema	17	35	22	26	100

Ler notícias científicas	17	35	22	26	100
Interagir nas redes sociais	0	13	22	65	100

Fonte: elaboração do autor (2020).

5.3.2 Abordagens vinculadas aos dados conceituais da pesquisa

No terceiro bloco de perguntas do questionário, na questão 1, mais de 70% já tinham ouvido falar ou já tinham lido a respeito de ao menos uma das propriedades da água. Na questão 2, 30% afirmaram que não havia outras substâncias além das moléculas de H₂O na água que utilizamos para beber, enquanto 57% não souberam responder. Apenas 13% acreditavam que a água que utilizamos para beber não era pura. Ao serem questionados se observavam a composição química que vem nos rótulos da água mineral, questão 3, 69% afirmaram que não. As justificativas dos que não observam o rótulo incluíram a falta de hábito, atenção, interesse ou curiosidade (55%), enquanto 19% indicaram não ser necessário ler o rótulo (Tabela 2).

Tabela 2 - Percentual das categorias encontradas nas respostas dos alunos que não observam o rótulo da composição química da água mineral

CATEGORIAS (Unidades de contexto)	%	Unidades de registros
Ausência de curiosidade	12	E7: Porque nunca tive curiosidade de observá-la. E13: Porque eu nunca tive a curiosidade de saber.
Não têm o hábito de observar	19	E9: Porque não costumo ler rótulos. E20: Por costume de não olhar. E22: Por costume de não olhar os rótulos do que consumimos, mesmo sabendo que é muito importante olhar.
Ausência de atenção	12	E15: Porque não presto atenção, eu apenas bebo a água. E21: Porque eu não presto atenção nisso.
Acreditam não ser necessário	19	E8: Porque tenho confiança que a água é totalmente potável. E19: Porque acho que não precisa. E4: Apenas abro e consumo, pois só costumo comprar de uma marca.
Não têm interesse	12	E17: Falta de interesse. E23: Porque não tenho interesse de ver, só bebo a água e pronto.
Outras justificativas	19	E3: Tenho preguiça. E10: Porque só é capaz de ver usando um microscópio.

		E18: Eles não explicam o procedimento da água.
Não justificaram	6	E11: Não respondeu.
TOTAL	100	

Fonte: elaboração do autor (2020).

Na questão 5, os alunos foram instigados a redigir uma hipótese que explicasse os motivos pelos quais a água possui os itens descritos no rótulo. Contudo, 30% não criaram hipóteses ou não responderam a essa questão. Dentre as hipóteses apontadas, 30% indicaram que esses itens transformava a água, tornando-a própria para o consumo; 22% indicaram que esses eram adicionados na água e 9% argumentaram que isso seria para aumentar a durabilidade da água, para ela não estragar (Tabela 3).

Tabela 3 - Percentual das hipóteses dos alunos para explicar a composição química contida em um rótulo de água mineral

CATEGORIAS (Unidades de contexto)	%	Unidades de registros
Não criaram hipóteses	26	E1: Não sei. E2: Não sei explicar. E5: Não sei, para que nós possamos consumir sem sofrer problemas no organismo. E11: Não sei. E21: Não sei. E23: Não sei.
Transforma a água própria para o consumo	30	E4: Pelo que sei a água mineral vem de fontes, por exemplo poços d'água. Não tenho muito informação, não procurei saber, pois contém essas substância pra melhorar a água. E8: São utilizadas essas substâncias para eliminar qualquer resíduo ou bactéria que possa haver na água. E9: Para hidratá-la, deixar próprio para o consumo humano. E10: Porque sem elas não poderíamos bebê-las. E14: Por conta dos tratamentos ou a purificação para uso. E18: Para fica apta para beber. E16: Para o melhor consumo é ela precisa por exames para o consumo humano.
São adicionadas na água	22	E13: Porque passa pela composição química. E15: Hipótese é que são introduzidas na água.

		<p>E19: Porque passa por fábrica para ficar boa para consumir.</p> <p>E20: Porque ela passa por processos e acaba recebendo as substâncias acima.</p> <p>E22: Por que ela passa por procedimentos, recebendo essas substâncias que não deixam ela natural.</p>
Aumentam a durabilidade da água	9	<p>E3: Para que a água tenha uma durabilidade melhor ou algo não se estraga rápido.</p> <p>E7: Para ela ter mais durabilidade.</p>
Não responderam	4	E12: Não respondeu.
Outras hipóteses	9	<p>E17: Porque deve ter.</p> <p>E6: Para formar mais nutrientes necessários para oferecer ao consumista.</p>
TOTAL	100	

Fonte: elaboração do autor (2020).

Com relação à questão 6, 57% dos alunos acreditavam que havia diferenças entre a água potável e a pura. Com relação ao uso da água destilada, questão 7, 39% informaram que a utilizariam para alguns procedimentos laboratoriais, seguidos de 35% para irrigar plantas que estivessem com crescimento comprometido, 17% a usariam para o consumo diário, e 9% utilizariam para desinfetar ferimentos.

Por sua vez, sobre a fermentação, na questão 1, o processo de fermentação foi atribuído a organismos unicelulares e vegetais por 26% dos participantes, 35% indicaram microrganismos, a exemplo de fungos e bactérias como responsáveis por essa, e 35% acreditavam que a fermentação era realizada para transformar energia radiante em energia potencial química. Na questão 2, sobre o tipo de fermentação alimentícia, 78% afirmaram corretamente que o tipo de fermentação seria a láctica, 9% a fermentação acética; 9% a fermentação complexa e 4% a fermentação alcoólica. Dentre as hipóteses sobre o que o fermento fazia para o pão crescer, 35% não responderam ou usaram explicações tautológicas ou absurdas, 39% indicaram algo de ativo no fermento que providenciava o crescimento, e 13% relacionaram o fermento à temperatura (Tabela 4).

Tabela 4 - Percentual das categorias encontradas a partir da questão 3 do aspecto conceitual sobre fermentação

CATEGORIAS (Unidades de contexto)	%	Unidades de registros
--	----------	------------------------------

Fermento: ativo	Princípio	39	<p>E3: Quando coloca fermento no pão ele cresce porque o fermento tem algumas substância.</p> <p>E4: A massa cresce por que o fermento contém substâncias que “nele” fazem crescer o pão, pois a mesma ganha volume e aumento.</p> <p>E7: O fermento é uma substância que faz com que a massa aumente seu volume.</p> <p>E8: Porque o fermento possui substâncias químicas que fazem com que o pão cresça.</p> <p>E13: Pois o fermento é um elemento químico que faz com que a massa cresça.</p> <p>E18: Por causa dos componentes do fermento.</p> <p>E19: Porque tem um componente que faz crescer.</p> <p>E20: Porque o fermento é a substância que faz com que os pães cresçam. Ao acrescentar o fermento na massa de irá crescer dando origem aos pães.</p> <p>E22: Porque o fermento contém substâncias que faz com que a massa do pão crescer.</p>
Fermento: Crescimento		13	<p>E2: Porque o fermento faz com que a massa do pão cresça.</p> <p>E16: Porque o fermento ele faz a massa do pão crescer deixando.</p> <p>E23: Porque quando adiciona o fermento o pão incha e cresça.</p>
Temperatura/ quantidade de fermento		13	<p>E9: Por causa da baixa quantidade de fermento.</p> <p>E14: Por conta da temperatura.</p> <p>E15: Por que há espaço entre as moléculas da massa e o fermento servirá como uma ligação entre essas moléculas. Assim com o alto nível de temperaturas elas se fortalecem ainda mais.</p>
Gás faz crescer		4	E6: Os ingredientes ao serem aquecidos irá gerar um gás que fará ele inchar.
Não responderam		9	<p>E11: Não respondeu.</p> <p>E12: Não respondeu.</p>
Não sabem		9	<p>E17: Não sei.</p> <p>E21: Sei lá.</p>
Outras		13	<p>E1: Porque ativa o glúten da massa, fazendo que a massa dobre o tamanho.</p> <p>E5: Não sei por que o trigo se alimenta do fermento, então o pão cresce.</p> <p>E10: Porque as células do pão e forçada a crescer.</p>
TOTAL		100	

Fonte: elaboração do autor (2020).

Na questão 4, a qual abordou a substância degradada na fermentação, 44% dos participantes assinalaram ácidos nucleicos, 26% carboidratos, 13% proteínas e 17% lipídios. Em relação à fase presente tanto na respiração celular quanto na fermentação, 44% indicaram a anaerobiose; 22% a glicólise; 13% a cadeia transportadora de elétrons e 17% o ciclo de Krebs.

Por fim, foi solicitado que os participantes escrevessem as três primeiras palavras que viessem à mente ao ler a palavra “fermentação”. Do total de 57 palavras oriundas dos 23 alunos (alguns só citaram duas ou uma), 25% disseram crescimento/crescer (14), 14% disseram pão (8), 13% disseram fermento (7) e 9% disseram bolo (5). Além dessas, padaria, massa e pizza, cada uma citada duas vezes, e citados apenas uma vez os seguintes termos: alcoólica, láctica, acética, queijo, acrescentar, aumentar, tempo, umidade, temperatura, pesquisa, força, grande, química, descanso, aliviar e formação.

5.3.3 Abordagens vinculadas aos dados contextuais, atitudinais e procedimentais

Em relação aos aspectos contextuais e atitudinais, a nota atribuída ao grau de interesse pela Biologia gerou uma média de sete e meio. Do total de participantes, 22% se identificavam mais com a área de Linguagens e suas Tecnologias; 17% com a área de Humanas e suas Tecnologias; 17% com a área de Matemática e suas Tecnologias, e 43% com a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Do total, 87% assinalaram que nunca participaram da construção de um vídeo educativo, e 91% acreditavam que seriam capazes de aprender Biologia por meio da estratégia metodológica de vídeo educativo. Quando questionados se consideravam a produção de um vídeo como uma atividade investigativa, 69% afirmaram que sim. Desses, 56% atribuem o caráter investigativo à pesquisa de busca, comparação, seleção e compreensão de textos da internet.

Solicitou-se que os estudantes apontassem seis atitudes necessárias para agir como um cientista ao construir um vídeo educativo, subsidiados por uma tirinha (Apêndice E). Ter curiosidade/curioso apareceram 20 vezes do total de atitudes citadas pelos vinte e três alunos. Outros aspectos citados foram: ter capacidade, ler, ter paciência, editar e internet, apareceram, trabalhar em equipe ou ser capaz, roteiro e hipótese.

Em relação à nota em uma escala 0 a 10 sobre a importância de alguns itens para a construção do vídeo educativo, os alunos atribuíram 9,4 para o acesso à internet; 8,9 para visualizar exemplos de outros vídeos; 9,0 para trabalhar coletivamente; 8,8 para participação do curso de edição de vídeo; 9,5 para pesquisa e discussão dos temas com os grupos; 9,3 para elaboração de roteiro; e 8,7 para ser

curioso. Os sete procedimentos que julgaram necessários para a construção de um vídeo educativo foram: possuir propriedade do assunto (14), ter curiosidade (13), elaborar roteiro (13), trabalho em equipe/coletivo (9), acesso à internet (6); editar (6), equipamento (2), ler (2), pesquisar (2), paciência (1). Essa questão não foi respondida por 43% dos alunos.

A importância da construção de um vídeo educativo de Biologia foi apontada como: ajuda a compreender os assuntos de Biologia (61%), uma forma diferente de aprender (17%), amplia os conhecimentos (13%), e outras (9%). Por fim, o local da internet em que os vídeos construídos pelos alunos poderiam ser publicados foi indicado como sendo um canal no YouTube por 82% (19) dos participantes.

5.4 A construção dirigida dos vídeos educativos

Os vídeos educativos foram criados a partir de metodologia ativa e investigativa, tendo como instrumentos principais a problematização e investigação dos conteúdos de Biologia com os quais os estudantes ainda não tinham tido contato. Nas discussões iniciais, no contraturno na escola, o professor promoveu a problematização a partir de perguntas norteadoras, destacando que os alunos não tinham tido contato na disciplina com esses temas, por exemplo: Por que a massa do pão cresce?, Quem realiza fermentação láctica?, Qual a diferença entre a água destilada e mineral? É importante ressaltar que embora essas perguntas não apresentassem caráter investigativo do ponto de vista experimental, principiaram as discussões iniciais dos encontros do contraturno na escola e constituíram o eixo norteador para o início de um longo processo de construção de cada um dos Grupos de Trabalhos constituídos nesta pesquisa.

5.4.1 Programação e características do curso Adobe Premiere cc

O Adobe Premiere é um editor de vídeo da Adobe bastante conhecido entre os profissionais do ramo de edição por ser uma ferramenta completa com opções modernas e qualificadas para a edição de vídeos. Embora o foco desta pesquisa não tenha sido a qualidade editorial do vídeo construído pelos alunos, foi importante a oferta de ferramentas para que cada grupo pudesse alcançar o máximo de sua capacidade na realização da

atividade. Optou-se pelo Adobe Premiere devido à disponibilidade desse curso em uma escola de informática da cidade de Queimadas-PB. Embora esse software não fosse gratuito, atividades semelhantes poderiam ser desenvolvidas com igual eficiência por software com versão gratuita, como o Filmora ou aplicativos de edição para smartphone. O curso oferecido aos alunos foi custeado pela bolsa da CAPES, a qual teve direito mediante os critérios do Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia - PROFBIO em Rede Nacional. As atividades do curso sobre edição de vídeo ocorreram durante quatro semanas e foram organizadas de modo a atender todos os alunos, com uma aula com duração de três horas por semana para cada grupo. O curso teve carga horária de 12 horas/aulas de cinquenta minutos e, ao final do curso, os alunos receberam certificados de participação pela empresa contratada, Central da Informática (Figura 4).

Figura 4 - Registro dos alunos no Curso do Adobe Premiere em uma determinada escola de informática no município de Queimadas-PB



Fonte: arquivo pessoal (2019).

A metodologia utilizada pela escola de informática se pautou em um método interativo coletivo, respeitando o ritmo e as características individuais de cada aluno. Por meio de simulações, o software exibia as tarefas de forma que o aluno seguia passos para cada etapa na plataforma do programa. Após as aulas simuladas e orientadas pelo tutor da escola de informática, os alunos treinavam as lições para fixar o que aprenderam. Uma

breve descrição dos conteúdos programáticos do curso oferecido está no quadro abaixo (Quadro 1).

Quadro 1 - Conteúdo programático do curso oferecido aos alunos

<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do programa Adobe Premiere, quais são os tipos de projetos que podem ser realizados a partir das ferramentas oferecidas por ele e o conceito de vídeo;
<ul style="list-style-type: none"> • Introdução à edição de vídeos: conhecendo o programa e diferenciando-o do After Effects, Etapas gerais da criação de um vídeo e os produtos oferecidos pela Adobe Creative Cloud;
<ul style="list-style-type: none"> • Criando uma conta no Adobe e manuseando suas principais ferramentas;
<ul style="list-style-type: none"> • Edição de vídeo: utilizando ferramentas na edição de vídeo, importar arquivos diversos e aplicar efeitos básicos;
<ul style="list-style-type: none"> • Animações e efeitos: criando projetos e editando-os, utilizando efeitos mais apurados oferecidos pelo programa;
<ul style="list-style-type: none"> • Chroma Key: aprendendo o conceito e como utilizá-lo nas configurações dos projetos;
<ul style="list-style-type: none"> • Áudio: aprendendo a editar e configurar áudios;
<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhando com textos: criando textos com tipos diferentes de recurso e aplicando efeitos disponíveis pelo programa, criando créditos finais no final de projetos e legendas utilizando templates;
<ul style="list-style-type: none"> • Sequências e subclipes: inserindo efeitos, criando subclipes e trabalhando com um projeto utilizando o recurso multicâmera;
<ul style="list-style-type: none"> • Correção de cores e efeitos dos vídeos: aprendendo a criar efeitos de iluminação em imagem, fazendo correção de cores de forma automática, aprendendo a aplicar efeitos diversos e recursos de distorção;
<ul style="list-style-type: none"> • Transições: aprendendo a fazer transições de textos e vídeos;
<ul style="list-style-type: none"> • Publicação: aprendendo a exportar seus projetos para web, a exportá-los em formato de vídeo e também a exportar áudio.

Fonte: Escola de informática (2019).

5.4.2 Apreensões sobre a construção coletiva dos roteiros dos vídeos

A construção coletiva dos roteiros dos vídeos ocorreu simultaneamente ao curso, no contraturno da escola, porém em dias diferentes. Ao total, foram realizados cinco encontros de duas horas com as equipes de alunos participantes. No primeiro encontro, os vinte e três alunos foram divididos em quatro Grupos de Trabalhos (GTs) de acordo com suas afinidades e de forma democrática. Posteriormente, cada um dos

grupos escolheu o assunto que abordaria nos vídeos a partir das sugestões apresentadas pelo professor.

Desse modo, foram formados os seguintes grupos: o Grupo de Trabalho propriedades da água (GTPA - 5 alunos), o Grupo de Trabalho água mineral e destilada (GTAM - 5 alunos), o Grupo de Trabalho fermentação alcoólica (GTFA - 6 alunos) e o Grupo de Trabalho fermentação láctica (GTFL - 7 alunos). Além do primeiro contato sobre os assuntos dos vídeos, esse encontro teve por objetivo situar os alunos no projeto e ressaltar a necessidade da investigação durante a produção dos vídeos.

O professor promoveu o debate sobre as expectativas e as ideias que os estudantes tinham sobre o que iriam produzir. Foi possível observar a insegurança dos alunos relacionada aos assuntos abordados, bem como sobre construir um vídeo informativo e divertido. Durante esse encontro, foi criado um grupo de WhatsApp para cada GT, a fim de que pudessem compartilhar as dúvidas, ideias e posteriormente a construção do roteiro dos vídeos.

No segundo encontro, foram entregues aos alunos perguntas norteadoras nas quais eles deveriam se basear para criar os textos dos roteiros dos vídeos. As perguntas norteadoras, previamente elaboradas pelo professor, foram organizadas de acordo com os conteúdos que foram escolhidos pelos alunos e distribuídas para cada GT para que eles, sem consulta, pudessem responder. É importante frisar que as perguntas eram diferentes para cada um dos GTs, bem como tinham por objetivo os instigar a responder a partir de seus conhecimentos prévios para o levantamento de hipóteses.

Destacamos as anotações do diário de observação sobre a fala de alguns alunos que revelaram preocupação e insegurança frente aos questionamentos das perguntas norteadoras: **E18** “só vai gastar as folhas professor, ninguém sabe de nada”; **E1** “o professor está fazendo isso pra que no final a gente saiba responder essas perguntas”; **E6** “tem recuperação?”; **E4** “professor vou colocar não sei, não sei, não sei”; **E16** “minha cabeça está saindo fumaça, estou exigindo demais de mim”.

Ainda no segundo encontro, foi apresentada uma charge que retratava os aspectos cognitivos, atitudinais e procedimentais característicos de um cientista e foi explicado que a partir daquele momento eles deveriam agir como cientista, observando, problematizando, experimentando se as informações pesquisadas eram verídicas, tendo o cuidado de sempre perguntar ao professor se os sites que utilizaram para construção do texto do roteiro eram confiáveis ou não. Solicitou-se que os alunos

levassem as perguntas norteadoras para suas casas, respondessem todas as questões e as discutissem no grupo do WhatsApp, e que trouxessem para o próximo encontro a ideia geral de como seria o vídeo que eles iriam construir a partir do assunto escolhido.

No terceiro encontro, o professor-pesquisador expôs uma sugestão de como organizar o roteiro (Figura 5), explicando para que os alunos pudessem saber o que aconteceria em cada momento do vídeo. A seguir, foi proposto que os alunos colocassem a ideia que eles tinham sobre o que estaria no vídeo.

Figura 5 - Sugestão de modelo para construção do roteiro do vídeo apresentado aos alunos

ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VIDEO

Curso:	Série:
Título do Vídeo:	Equipe:
Professor responsável: Williames Santos	Data e ano:

Vídeo	Audio	TEMPO:
Lettering: Bolos, XIS, refrigerantes (SE TIVER A IMAGEM COLOCAR A IMAGEM	Off: TEXTO DOS AUDIO	
Lettering: Bolos, XIS, refrigerantes (SE TIVER A IMAGEM COLOCAR A IMAGEM	Off: TEXTO DOS AUDIO	
Lettering: Bolos, XIS, refrigerantes (SE TIVER A IMAGEM COLOCAR A IMAGEM	Off: TEXTO DOS AUDIO	
Lettering: Bolos, XIS, refrigerantes (SE TIVER A IMAGEM COLOCAR A IMAGEM	Off: TEXTO DOS AUDIO	
Lettering: Bolos, XIS, refrigerantes (SE TIVER A IMAGEM COLOCAR A IMAGEM	Off: TEXTO DOS AUDIO	
Lettering: Bolos, XIS, refrigerantes (SE TIVER A IMAGEM COLOCAR A IMAGEM	Off: TEXTO DOS AUDIO	
Lettering: Bolos, XIS, refrigerantes (SE TIVER A IMAGEM COLOCAR A IMAGEM	Off: TEXTO DOS AUDIO	
Lettering: Bolos, XIS, refrigerantes (SE TIVER A IMAGEM COLOCAR A IMAGEM	Off: TEXTO DOS AUDIO	
Lettering: Bolos, XIS, refrigerantes (SE TIVER A IMAGEM COLOCAR A IMAGEM	Off: TEXTO DOS AUDIO	

Fonte: elaboração do autor (2019).

Durante o quarto e o quinto encontros, orientados pelo professor e baseados nas perguntas norteadoras, os alunos coletivamente construíram os roteiros dos vídeos (Figura 6). Eles optaram em não aparecer no vídeo, realizando o vídeo a partir de áudios e imagens sobre os conteúdos de Biologia que anteriormente foram selecionados.

É importante ressaltar a dificuldade que os alunos tiveram em pesquisar informações na internet, bem como redigir e entender a linguagem contida nos conteúdos de Biologia selecionados para a construção dos vídeos, como exemplificado no depoimento de um estudante do GTFA: **E14** “*professor, o senhor quer escutar uma verdade? Eu ia entregar meu roteiro e sair do projeto, mas depois que entendi o conteúdo ficou mais fácil*”.

Figura 6 - Registros durante a elaboração do roteiro para a construção dos vídeos e montagens/edição



Fonte: arquivo pessoal (2019).

É importante destacar que além dos encontros semanais no contraturno das aulas, os alunos e o professor expandiram essas discussões por meio dos grupos criados no WhatsApp, permitindo que as orientações fossem além da sala de aula, de modo que, mesmo os alunos que não possuíam celulares, interagiam por meio do aplicativo de alguém da família.

No GTPA, foram compartilhados 27,3 megabytes de arquivos, dentre esses: 1.485 mensagens de texto, 97 fotos, 7 figurinhas, 1 GIF, 15 vídeos, 148 mensagens de áudio e 8 documentos. No GTAM, foram compartilhados 57,8 megabytes de arquivos, sendo distribuídos em 1.032 mensagens, 184 fotos, 8 figurinhas, 6 Graphics Interchange Format - GIFs, 19 vídeos, 92 mensagens de áudio e 14 documentos. No GTFL, o compartilhamento de arquivos foi de 57,8 megabytes, sendo 1.531 mensagens, 64 figurinhas, 36 vídeos, 229 mensagens de áudio e 6 documentos. Por fim, no GTFA, foram compartilhadas 1.087 mensagens, 21 figurinhas, 3 GIFs, 34 vídeos, 150 mensagens de áudio e 15 documentos, totalizando 58,9 megabytes de arquivos compartilhados.

5.4.3 Apreensões sobre as edições dos vídeos e as visitas de campo realizadas durante a pesquisa

A partir dos roteiros construídos em cada GT, seguiu-se a etapa de gravação dos áudios dos textos. A gravação de áudio não foi uma atividade fácil, pois requereu cuidados e habilidades que nem sempre os alunos possuíam. Dessa forma, os áudios que compuseram os vídeos construídos pelos alunos foram inúmeras vezes regravados devido a erros conceituais (identificados posteriormente aos roteiros), equívocos de pronúncia e pontuações. Nessa etapa da pesquisa, novamente os grupos de WhatsApp foram imprescindíveis, uma vez que o diálogo e as correções de textos e áudios foram habituais.

Com os áudios gravados, os grupos de alunos iniciaram a montagem e as gravações dos vídeos na escola de informática. Essa fase durou praticamente duas semanas. Na primeira versão dos vídeos, foram observadas algumas incoerências relacionadas à mensagem que estava no áudio e as imagens selecionadas pelos alunos para fazer parte do vídeo. Portanto, houve dificuldade em associar o conteúdo do texto que eles produziram com as imagens pesquisadas na internet para compor o vídeo.

Posteriormente, o professor-pesquisador entrou em contato com o departamento de recursos humanos de algumas empresas de Queimadas-PB e cidades circunvizinhas, solicitando uma visita de campo que teve a finalidade de contextualizar o conteúdo estudado, bem como coletar informações que seriam agregadas aos vídeos construídos pelos alunos. O professor-pesquisador entrou em contato com o responsável de cada empresa, por telefone e e-mail, e explicou qual seria o objetivo da visita. A comunicação ocorreu mediante ofício emitido pela direção da escola, enviou-se e-mail para aprazar as datas, obter autorização e orientações para o dia da visita. Salvo a empresa de água adicionada de sais, todas as outras visitadas permitiram gravações e registros fotográficos no interior de suas repartições.

Antes de cada visita, foi solicitado aos grupos que elaborassem um roteiro de perguntas, as quais se relacionassem com o conteúdo da primeira versão dos vídeos que foram construídos por eles. Os roteiros de entrevistas foram repassados para o professor-pesquisador pelos grupos de WhatsApp, o qual orientou sobre modificações e inserções de perguntas a fim de garantir que houvesse coerência entre a entrevista

e a primeira versão dos vídeos. Foi sugerido que os alunos distribuíssem as tarefas durante a visita, quer seja realizar a entrevista baseado no roteiro que eles construíram, capturar áudio, realizar registros fotográficos e de vídeos. É importante pontuar que houve um feedback entre os alunos e o professor durante toda a construção desse roteiro e entrevista.

O GTFA visitou uma panificadora da cidade. O GT de fermentação láctica realizou a visita a uma empresa de laticínios no município de Caturité-PB. O GT de água mineral e destilada visitou o laboratório municipal de análise clínicas e uma empresa distribuidora de água adicionada de sais a partir da extração de poços artesianos na cidade de Queimadas-PB. O GT de propriedades da água não realizou visitas, uma vez que o roteiro construído tinha por objetivo analisar as propriedades químicas e físicas da água a partir de experimentos simples para sala de aula. O traslado de cada grupo de alunos foi realizado com transporte próprio e custeado pela bolsa de mestrado da CAPES. Cada uma das visitas durou aproximadamente noventa minutos e todas foram supervisionadas pelo professor-pesquisador.

Ambientes Visitados

A padaria - Na visita a uma padaria no município de Queimadas, foram registrados no caderno de campo alguns questionamentos que surgiram nas conversas informais dos estudantes do GTFA antes de entrarem na padaria: *“lá deve ser muito quente”, “é um lugar com bastante fungo, por conta do fermento”, “será que eles sabem responder igual à gente, professor?”, “eles observam, mas não sabem as coisas certas, mas o conhecimento deles é importante”* (Figura 7).

Os alunos foram recepcionados pela atendente que os conduziu ao interior do estabelecimento onde acontecia a fabricação dos produtos comercializados na padaria. Na presença de dois padeiros, os alunos falaram o motivo de sua visita e logo os padeiros começaram a mostrar o maquinário da padaria, a exemplo das divisórias dos pães, os armários de repouso onde ocorre o processo de fermentação alcoólica, a masseira, o cilindro, a máquina modeladora e o forno. Também demonstraram como a massa do pão era feita, como era realizada a adição do fermento e em quais máquinas a massa deveria ser inserida.

Os alunos questionaram aos padeiros sobre como o fermento age e quais substâncias existiam no fermento que permitiam a massa do pão crescer: por quanto

tempo o pão deveria ficar em repouso para que a massa crescesse? Por que era dado um corte em cima do pão francês? Quais as diferenças entre a massa do pão doce e a massa dos demais pães? O que acontecia se adicionássemos açúcar além do suficiente na massa do pão doce? Quais fatores interferiam no crescimento da massa do pão? O fermento do pão era o mesmo fermento do bolo? Quais cuidados de higiene deveria existir durante a fabricação?

Figura 7 - Registros fotográficos durante a visita de campo a uma padaria no município de Queimadas-PB



Fonte: arquivo pessoal (2019).

O Laboratório de análises clínicas e a empresa de água adicionada de sais - O GTAM visitou o laboratório municipal de análises clínicas de Queimadas-PB e foi recebido pela bioquímica responsável, que inicialmente explicou como funcionava o atendimento do laboratório e quais os exames eram feitos no estabelecimento e, por último, a importância dele para a população queimadense. Posteriormente, a bioquímica apresentou a sala de coleta onde eram realizadas as coletas de sangue dos pacientes, mostrou materiais como tubo de ensaio, seringas, anticoagulante, luvas, álcool 70% e resumidamente enfatizou a importância dos Equipamentos de proteção individual (EPIs) naquele setor. Em seguida, os alunos visitaram a sala de digitação, onde os resultados dos exames eram transferidos para um programa de computador para serem entregues à secretaria de saúde do município, e visitaram também a sala de hematologia, na qual eram realizados os hemogramas e onde puderam observar ao microscópio algumas células sanguíneas, como hemácias e linfócitos.

Seguindo a visita, a biomédica apresentou a sala de parasitologia e urinálise e aproveitou para explicar o que seria potencial hidrogeniônico - pH e sua importância para os exames que utilizam a técnica de cromatografia. A profissional também explicou a importância da sala de esterilização para um laboratório e os cuidados que todos devem ter com material contaminado. Por fim, os alunos entraram na sala de Bioquímica, onde acontecem exames sorológicos à base de reagentes químicos, como por exemplo os de triglicérides, de colesterol e de hormônios.

Foi possível perceber, a partir da interação, a curiosidade, a admiração e o respeito dos estudantes frente aos setores que lhes foram apresentados. A palavra foi facultada a outro profissional bioquímico para que apresentasse os equipamentos e para responder alguns questionamentos dos alunos, dentre eles destacamos: o que era água destilada? Qual a importância da água destilada em um laboratório? Quais as principais diferenças entre água potável e a destilada? Como funcionava um destilador? O que era pH?

Esse mesmo grupo visitou uma empresa, na zona rural da cidade, que extrai água de poços artesianos e industrializa para o consumo humano. Chegando ao local, o grupo de alunos e o professor-pesquisador foram recebidos pela engenheira química responsável pela produção e preparação dessa água para o consumo humano. Inicialmente, foi informado que não seria permitido fazer registros fotográficos no interior da fábrica, pois essa era norma da empresa.

A química industrial iniciou sua explicação sobre o modo de captação da água que era vendida à sociedade, indicando que sua extração acontecia a partir de dezesseis poços artesianos contidos na fazenda; em seguida, a água era depositada em grandes tanques de alumínio e, por ser salobra, era dessalinizada totalmente e nela era adicionado bicarbonato de sódio, por isso o nome dado era água adicionada de sais. Após visualizar o processo de dessalinização, os alunos visitaram gigantescos tanques de aço inoxidável onde a água passava por um processo de ozonização, a fim de eliminar os microrganismos presentes. Em seguida, os estudantes receberam toucas para visitar o setor de recebimento dos garrafões de vinte litros, lavagem e descontaminação. Um fator que merece destaque foi a surpresa dos alunos ao perceberem que todo o processo de descontaminação e envasamento era automático e livre do contato humano.

Os alunos foram convidados para um lanche e, nesse momento, entrevistaram a engenheira a partir de um roteiro de perguntas previamente elaborado: por que a

água não poderia ser considerada uma água mineral? Por que a água tinha em seu rótulo a indicação “adicionada de sais”? Quais eram os sais minerais adicionais na água e por quê? Por que os garrafões de vinte litros tinham prazo de validade? Por que o pH da água era importante? Eles se mostraram satisfeitos com a visita e compreenderam o processo industrial que deve acontecer antes de essa marca de água ser vendida ao mercado para o consumo. Vale ressaltar que, segundo a profissional, a maioria dos funcionários era queimadense, sendo essa uma política da empresa, valorizar a mão de obra da região (Figura 8).

Figura 8 - Registros fotográficos durante as visitas ao laboratório municipal e à empresa de água adicionada de sais no município de Queimadas-PB



Fonte: arquivo pessoal (2019).

A fábrica de laticínio no município de Caturité – PB - O GTLA visitou uma fábrica de iogurte, bebidas lácteas, queijo e derivados. Ao chegar no local foram recebidos pelo engenheiro químico que, inicialmente, explicou que a fábrica se tratava de uma cooperativa de produtores de leite da região do Cariri paraibano, também ressaltou que a produção tinha caído muito desde o início da fundação da fábrica devido a inúmeros fatores como a seca e a competitividade. O engenheiro solicitou que todos colocassem jaleco e toucas, e logo começaram os questionamentos dos alunos: a fábrica seria como o projeto do empreendedorismo que participamos na escola Vital? Por que tinham que usar toucas e jaleco? (Figura 9).

Os estudantes puderam observar o local de recebimento do leite dos produtores e os tanques de armazenamento de leite. No laboratório de microbiologia, foi possível observar os testes de densidade e pH para saber se o leite dos produtores

estava adulterado ou não. Esse setor despertou a curiosidade ainda mais dos alunos, pois puderam questionar ao profissional sobre: O que era pH? Quais microrganismos eram usados para a fermentação láctica? Quais as diferenças entre o processo de fermentação natural e o induzido? Um dos alunos, antes de verificar as embalagens que continham o fermento lácteo, afirmou que a fermentação era produzida principalmente por dois microrganismos o *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, fato que pôde ser comprovado quando o engenheiro leu a composição do fermento.

Em seguida, os alunos adentraram o interior da fábrica. Porém, antes da porta principal, eles tiveram a oportunidade de compreender o que era uma barreira sanitária, espaço necessário para evitar contaminação dos produtos produzidos no interior da fábrica. No espaço interno do estabelecimento, o engenheiro apresentou o pasteurizador, a maquinaria que controlava e produzia o iogurte, requeijão, bebida láctea e queijos. Dentre as perguntas dos estudantes, ressalta-se: Quantos litros de iogurte eram feitos diariamente? Qual a diferença ente iogurte e bebida láctea? Como e onde ocorria o processo de fermentação? Por que devia se usar o fermento lácteo? Qual a diferença entre a fermentação que ocorre em nossa casa e a fermentação que acontecia na fábrica? Por que os tanques deveriam ter pouco gás oxigênio?

Figura 9 - Registros fotográficos durante a visita à fábrica de laticínios em Caturité-PB



Fonte: arquivo pessoal (2019).

As visitas realizadas ampliaram a compreensão dos alunos e os conhecimentos adquiridos foram introduzidos na segunda versão dos vídeos, que foram editados logo após os grupos realizarem as visitas.

5.4.4 Compartilhando saberes em turmas do ensino médio

Compartilhar o que se aprendeu faz parte do processo de ensino-aprendizagem. Nessa etapa, os grupos foram motivados a apresentarem os conteúdos estudados em forma de aulas expositivas para duas turmas de matriculados do ensino médio, nas quais os vídeos produzidos foram exibidos.

O GTPA iniciou as apresentações. Os alunos evidenciaram a composição da molécula da água, a polaridade, as ligações de hidrogênio como influenciadora da tensão superficial e capilaridade relacionando com coesão e adesão das moléculas da água. Relataram que fizeram três experimentos para o vídeo que construíram: sobre tensão superficial, capilaridade e calor específico. Ao discutirem o processo ocorrido nos experimentos, os alunos mostraram-se confiantes e entusiasmados. Os alunos do GTAM expuseram as diferenças entre os tipos de água existentes e ressaltaram a importância das visitas ao laboratório municipal de análises clínicas e à empresa de água adicionada de sais. Eles levaram para a escola uma fita de cromatografia para explicar o que era pH e sua importância para o corpo e para a realização dos exames. Esse grupo apresentou maior domínio de conteúdos factuais e conceituais em relação ao grupo anterior.

Por sua vez, os componentes do GTFA expuseram o conteúdo utilizando o mesmo texto do roteiro do vídeo. A aluna E15 argumentou que era importante os demais alunos saberem que havia relatos de que a descoberta da cerveja hoje é atribuída a uma mulher. Dentre outros conteúdos abordados na aula, destacamos: a importância de Louis Pasteur para microbiologia e fermentação, as leveduras e a fermentação, e cronologias de cientistas que contribuíram para as etapas da fermentação. Posteriormente, os alunos também dialogaram sobre a bioquímica da fermentação, sobre o fungo fermentador da cerveja e descarboxilação do ácido pirúvico. Um componente do GT questionou à turma: *se durante a produção do pão, também há a produção do etanol, por que não ficávamos bêbados quando nos alimentamos do pão?* Problematicando essa questão. Os alunos também descreveram que visitaram uma padaria e puderam observar o processo de panificação. Destacaram que os padeiros não compreendiam a fermentação alcoólica com a mesma profundidade deles e, nas palavras de um dos alunos do GT, *“o padeiro seguia uma receita, enquanto eles estudavam como o processo acontecia”*.

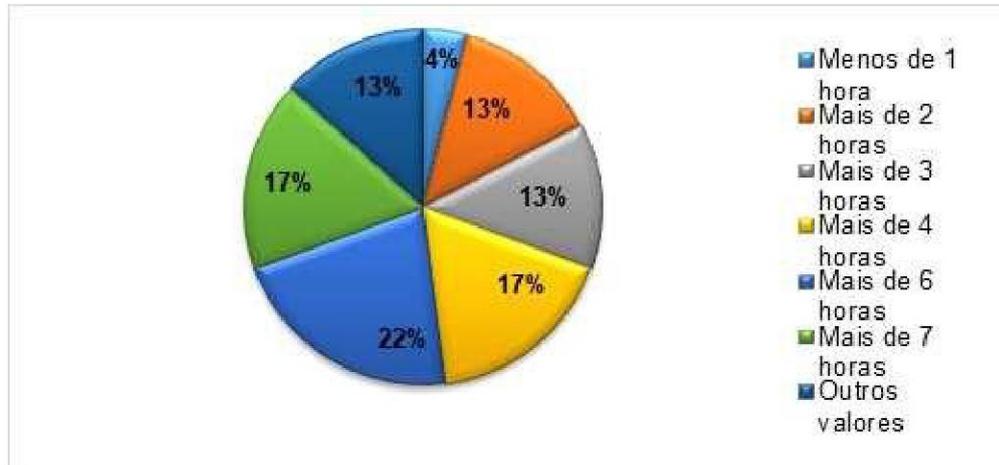
O GTLA iniciou a exposição descrevendo a história da fermentação nos sumérios e babilônicos. Em seguida, evidenciou-se a importância de Louis Pasteur e explicou-se a bioquímica da fermentação láctica. O grupo deu bastante ênfase à descrição da visita de campo à fábrica de laticínios, ressaltando a importância dos EPIs, barreira sanitária e pasteurizador, além da importância social e econômica dessa fábrica para a região do Cariri paraibano. Após as apresentações para as turmas, os vídeos foram disponibilizados para toda a instituição escolar por meio de grupos de WhatsApp, pelos alunos e professor, explicando que se tratava de um trabalho desenvolvido na disciplina de Biologia.

5.5 Conhecimentos a posteriori: apreensões sobre o questionário pós-intervenção

5.5.1 Abordagens vinculadas aos dados socioeconômicos

Após a construção dos vídeos, o mesmo questionário foi reaplicado com os vinte e três alunos que participaram da pesquisa. As questões socioeconômicas não refletiram mudanças ou não evidenciaram mudanças significativas, uma vez que se tratava de dados que, na maioria das pesquisas dessa natureza, permanecem semelhantes. Apesar de a metade dos alunos não possuir celular, e 43% não possuírem computador, agora só 13% afirmaram que não possuíam conhecimento algum de informática (contra os 62% antes da intervenção). Além disso, 30% deles disseram que, além dos programas básicos, sabiam editar vídeos no Windows Movie Maker, Sony Vegas, Adobe Premiere ou outro editor de vídeos.

Quando questionados sobre quantas horas por dia eles gastavam em redes sociais, verificou-se que houve discreta alteração em relação aos dados do questionário de pré-intervenção com relação à quantidade de horas. Manteve-se o alto interesse pelas redes sociais durante as atividades de tempo livre (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Percentual horas/dia que os alunos gastam em redes sociais

Fonte: elaboração do autor (2020).

É importante ressaltar que houve aumento no interesse por atividades como ler livros, gibis e revistas, além de 35% dos alunos apresentarem médio interesse, e outros 26% alto interesse por lerem notícias científicas (Tabela 5).

Tabela 5 - Resultado das respostas em relação às atividades que os estudantes costumavam fazer no tempo livre: de acordo com o grau de interesse, no percentual relativo (%) a todas as respostas naquele item

	Nenhum (N)	Baixo (B)	Médio (M)	Alto (A)	Total %
Ler livros/revistas/gibis	9	26	43	22	100
Visitar museus e exposições de arte	57	26	13	4	100
Frequentar festas populares, típicas ou religiosas	9	22	47	22	100
Ir ao cinema	22	39	17	22	100
Ler notícias científicas	9	30	35	26	100
Interagir nas redes sociais	0	0	30	70	100

Fonte: elaboração do autor (2020).

5.5.2 Abordagens vinculadas aos dados conceituais da pesquisa

Em relação às questões conceituais, na questão 1, 48% dos estudantes indicaram mais propriedades como conhecidas, ao menos três, enquanto no questionário pré-aplicação 78% identificaram apenas uma propriedade. Após a construção dos vídeos, 87% afirmam já terem ouvido ou lido sobre solvente universal, 91% sobre calor específico e tensão superficial, enquanto 43% sobre pH, condutividade elétrica 13%, e resíduos de evaporação 17%.

Na questão 2, antes da intervenção, 57% não sabiam responder se existiam outras substâncias na água que se utilizava para beber, e apenas 13% afirmaram que sim. Após a intervenção, 48% dos alunos afirmaram existir outras substâncias além das moléculas de H₂O, e apenas 4% não souberam opinar nessa questão. Posteriormente à intervenção, 66% indicaram que observavam a composição química do rótulo de água mineral, quase o mesmo percentual (69%) que afirmou não observar no questionário pré-intervenção.

Entretanto, os que indicaram não observar a composição química dos rótulos de água mineral após a intervenção, 14% justificaram a importância de fazê-lo, conforme os exemplos a seguir: **E7** “*nunca tive nenhum interesse para observar essas composições porque achava que toda água era totalmente pura, mais hoje vejo que esses rótulos são importantes*”; **E9** “*porque não costumo prestar atenção em rótulos de garrafa, mas vi que é importante*”; **E13** “*NÃO; porque eu achava que não tinha importância*”. Além desses, dois estudantes se justificaram mesmo não sendo necessário, pois suas respostas foram sim: **E5** “*acho que antes do projeto não lia por não entender e por falta de interesse, mas agora sim e olho*”; **E2** “*nunca tive a curiosidade, só depois do projeto*”.

Na questão de número 5, 91% construíram uma hipótese, contrapondo-se aos 30% do questionário pré-intervenção. Dentre os que construíram hipótese, 35% relacionaram os símbolos dos íons com sais minerais com a homeostase e com as funções gerais do corpo; 22% reconheceram que os itens da tabela eram sais minerais; 26% criaram respostas diversas que não puderam ser agrupadas em uma única unidade de contexto; e 9% geraram a hipótese de que eram essas substâncias que tornavam a água potável (Tabela 6).

Tabela 6 - Percentual das hipóteses dos alunos para explicar a composição química contida em um rótulo de água mineral

CATEGORIAS (Unidades de contexto)	%	Unidades de registros
Relacionam sais minerais com a homeostase e funções gerais do corpo	35	<p>E3: Para informar aos consumidores sobre a composição química e também informar a origem da água. Os sais servem para nosso corpo.</p> <p>E5: Acho que para maior aproveitamento e qualidade para os consumidores, também ela passa por um tratamento onde estas substâncias ajuda a melhorar as funções do corpo.</p> <p>E6: Para que a água com esses sais se torne melhor para corpo e tenha mais propriedades, além de tratar da água.</p> <p>E7: A água mineral é um água de origem natural ela contém essas substâncias para hidratar o nosso corpo de forma adequada.</p> <p>E8: Para suprir a necessidade de sais minerais que nosso corpo possui.</p> <p>E9: Porque a água mineral e composta de substâncias química que ajudam a regular o corpo.</p> <p>E20: Porque na água mineral contém esses sais minerais para o corpo.</p> <p>E22: Porque nela tem vários sais que são precisamos para nos saciar.</p>
Reconhecem que são sais minerais	22	<p>E1: Minerais que faz a água poder ser consumida no corpo.</p> <p>E12: Porque essas substâncias têm sais minerais.</p> <p>E14: Por conta dos sais além de ter outras moléculas contidas na água.</p> <p>E13: Porque tem sais minerais.</p> <p>E21: Porque tem resíduos de evaporação e porque tem outras moléculas de sais minerais.</p>
Substâncias que tornam a água potável	9	<p>E11: Porque são importantes para que a água seja potável e melhor para o corpo.</p> <p>E16: Elas são necessárias para que a água possa ser potável e consumível.</p>
Não responderam	9	<p>E10: Não respondeu.</p> <p>E17: Não respondeu.</p>
Outras hipóteses	26	<p>E2: Não sei dizer porque a água mineral contém essas substâncias.</p> <p>E4: Para ela ser mineral.</p> <p>E15: Para melhorar o PH da água.</p> <p>E18: Para a gente saber quais as substancia contém na água antes de ser consumida.</p> <p>E19: Porque são as características físico e químicos da água.</p>

E23: Para poder saber o processo da água.

TOTAL 100

Fonte: elaboração do autor (2020).

Após o desenvolvimento dessa estratégia metodológica de ensino, 74% dos estudantes conseguiram perceber que água potável era diferente de água pura. Com relação à utilização da água destilada, 65% afirmaram que utilizariam para procedimentos laboratoriais, resposta de 39% no questionário pré-intervenção. Dentre as outras alternativas, 17% indicaram a água destilada para irrigar plantas que estivessem com o crescimento comprometido, e apenas 4% utilizariam para consumo diário, desinfetar ferimentos ou fabricação de bebidas industriais como refrigerantes, sucos industriais, dentre outras.

Sobre o processo de fermentação, 83% dos estudantes acertaram a questão 1, afirmaram que ela pode ser realizada por fungos e bactérias e nenhum aluno atribuiu à fermentação a finalidade de transformar energia radiante em energia potencial química. Na questão 2, sobre fermentação alimentícia, 87% indicaram que iogurte e o queijo são fabricados a partir da fermentação láctica, e 13% pela fermentação alcoólica. Nenhum dos alunos atribuiu a fabricação desses produtos com fermentação acética ou complexa, diferente dos resultados antes da realização da pesquisa.

Na questão 3, ainda sobre fermentação, os alunos criaram hipóteses para explicar o motivo pelo qual a massa do pão crescia quando adicionamos fermento ao trigo. Dentre as hipóteses citadas: 35% atribuíram o crescimento à liberação de gás carbônico e 22% à presença de microrganismo. Comparativamente ao pré-intervenção, 57% dos estudantes citaram hipóteses diferentes e que se aproximaram do real motivo do crescimento do pão (Tabela 7).

Tabela 7 - Percentual das categorias encontradas a partir da questão 3 do aspecto conceitual sobre fermentação

CATEGORIAS	%	Unidades de Registros
(Unidades de Contexto)		
Fermento é um princípio ativo	17	E2: O fermento faz a massa crescer por causa de um efeito químico que eu não sei responder. E3: Quando colocamos o fermento no pão ele irá começar a crescer por que o fermento vai se

			expandir fazendo com que a massa comece a crescer. E12: Porque a massa do pão cresce. Porque tem o fermento biológico e o álcool. Nesse processo só cresce a massa dependendo da quantidade de fermento. E23: Porque ao acrescentar o fermento a massa começa inchar.
Fermento e açúcar fazem crescer	9		E4: Porque tem várias substâncias para fazer o pão crescer. E7: O pão aumenta o volume de acordo com o fermento e o açúcar adicionado no pão. Quanto menos açúcar mais o pão aumenta o volume.
Ação dos microrganismos	22		E6: Por conta das ações dos fungos e das bactérias que realizam o processo de crescimento. E8: O crescimento do pão se deve a ação de fungos/bactérias, quando o pão é aquecido no forno. E9: Porque o fermento tem várias substâncias ou microrganismos que fazem o pão crescer. E19: Porque na fermentação contém microrganismo, fungos e bactérias. E22: Porque no fermento existe substância, fungos e bactérias que promove o crescimento da massa.
Liberação de gás carbônico	35		E1: Por conta do gás carbônico que é liberado. E5: Quando colocamos fermento e levamos a massa ao forno, há liberação de gás carbônico, ele é responsável pelo seu crescimento. E11: Porque aquele gás é liberado. E13: Porque é quando o gás carbônico é liberado. E14: Por conta do gás carbônico que é liberado. E15: Durante o processo da fermentação ocorre a liberação do gás carbônico (co2). O Co2 acaba ficando preso dentro do pão fazendo ele crescer. Por isso quando abrimos o pão francês a uma grande quantidade de ar dentro deles. E20: Pois contém fermento e no processo de fermentação é liberado o gás carbônico. E21: O gás carbônico é liberado.
Outras hipóteses	13		E10: Porque as moléculas incham. E16: Porque o fermento possui lipídios que quando estas formas os fazem crescer. E18: Que elas incham.
Não responderam	4		E17: Não respondeu.
TOTAL	100		

Fonte: elaboração do autor (2020).

Na questão 4, a qual abordou a substância degradada na fermentação, 83% dos participantes assinalaram carboidratos, 9% lipídios, 4% proteínas e 4% ácidos nucleicos. Em relação à fase presente tanto na respiração celular quanto na

fermentação, 70% indicaram a glicólise; 9% a cadeia transportadora de elétrons, 17% o ciclo de Krebs, e apenas um aluno afirmou que era anaerobiose (Quadro 2).

Quadro 2 - Síntese dos principais resultados dos aspectos conceituais da pesquisa na comparação entre os questionários pré e pós-intervenção

CONHECIMENTO	PRÉ-INTERVENÇÃO	PÓS-INTERVENÇÃO
Reconhecimento dentre seis propriedades da água	78% ao menos uma	48% ao menos três
Identificação de que há outras substâncias na água que se bebe	13%	48%
Observação de rótulos da água mineral	30%	65%
Construção de hipótese para os constituintes da água mineral	70%	91%
Reconhecimento da diferença entre água potável e água pura	57%	74%
Identificação da aplicabilidade da água destilada	39%	65%
Identificação de que fungos e bactérias produzem fermentação	35%	83%
Reconhecimento de que alimentos são produzidos pela fermentação láctea	78%	87%
Construção de hipótese sobre a função do fermento na produção do pão	30% não criaram hipótese	4% não criaram hipótese
Construção de hipótese sobre a função do fermento na produção do pão	35% sem sentido ou tautológica	57% hipóteses coerentes
Reconhecimento dos carboidratos como implicados na fermentação	26%	83%
Transposição da glicólise da fermentação para respiração celular	22%	70%
Associação livre com palavra “fermentação” – total da produção de palavras	57 - Palavras citadas duas ou mais vezes: crescimento, pão, fermento, bolo, padaria, massa e pizza	69 - Palavras citadas duas ou mais vezes: crescimento, pão, padaria, fermento, bolo, CO ₂ , fermentação alcoólica, fermentação láctica, fungos, bactérias, cerveja, lactobacilos, energia, Louis Pasteur

Fonte: elaboração do autor (2020).

Por fim, foi solicitado que os participantes escrevessem as três primeiras palavras que viessem à mente ao ler a palavra “fermentação”. Do total de 69 palavras

oriundas dos 23 alunos, 23% citaram fermento (16), 13% pão/pães (8), 9% fungo (6), e 7% (5) fermentação láctica, alcoólica. Além dessas, foram citadas três vezes as palavras: fermentação acética, CO₂, energia, lactobacilos; mencionados apenas duas vezes: bactérias, padaria e Louis Pasteur.

5.5.3 Abordagens vinculadas aos dados contextuais, atitudinais e procedimentais

Quando se questionou aos alunos sobre seu interesse pela disciplina de Biologia, obtivemos uma média de oito e meio considerando os vinte e três participantes, na escala de 0 a 10, dos quais 44% se identificavam coma área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, 22% apresentavam mais afinidade pela área de Linguagens e suas Tecnologias, 17% com a área das Ciências Humanas e suas Tecnologias, e 17% com Matemática e suas Tecnologias.

De todas as respostas, 96% consideraram que era possível aprender Biologia mediado por essa estratégia metodológica. Ao serem questionados sobre a potencialidade investigativa, 96% consideraram a construção de um vídeo uma atividade investigativa pelos seguintes motivos: 70% devido à busca pelos conteúdos e à pesquisa, por exemplo: **E20** “*Sim. Pois vamos em busca de um conteúdo e investigar o temas aprofundando nos assuntos isso acaba sendo uma atividade investigativa*”); 17% por gerar interesse (4), por exemplo: **E5** “*Sim pois desperta no aluno a vontade*”); 9% justificaram-se em outras unidades de contexto; e apenas um estudante não tem certeza se considerava investigativa.

Ao listarem seis atitudes necessárias para agirem como cientistas durante a construção de um vídeo, os alunos afirmam que as atitudes imprescindíveis eram: curiosidade, citada 20 vezes (14%); pesquisar, citada 13 vezes (10%); ter uma hipótese, citada 10 vezes (7%); e entender o conteúdo, citada 10 vezes (7%). Outras atitudes foram: fazer experimento, ajudar, problematizar, investigar.

Foi solicitado que os alunos atribuíssem notas de 0 a 10 sobre a importância de alguns elementos para a construção de um vídeo educativo. Os itens acesso à internet, visualizar exemplos de outros vídeos, trabalhar coletivamente, elaborar roteiro de entrevista e criar roteiro de gravação receberam nota 9,9. A nota máxima (10) foi atribuída a ser curioso e pesquisar e discutir o assunto com a equipe. Considerando os principais procedimentos necessários para a construção dos vídeos,

a elaboração de um roteiro foi citada 20 vezes, pesquisar 15 vezes, ter propriedade no assunto do vídeo 14 vezes, curiosidade 9 e trabalho coletivo 8. Outros procedimentos foram citados menos vezes, como paciência, equipamento, editar, dentre outros.

Ao perguntar aos alunos por que a construção de um vídeo educativo em Biologia é importante para o ensino médio, 26% afirmaram que proporciona aprendizado além da escola, para a vida, por exemplo: **E6** *“Porque o aluno do ensino médio, vai aprender a se interessar pelo conteúdo e vai aprender bem mais do que na sala de aula, por conta que fazendo um vídeo sobre o assunto, o aluno vai ter que procurar saber mais do que o assunto, vai investigar até os mínimos detalhes para elaborar o vídeo. O aluno vai se sentir “parte” do assunto, não vai ficar sambando no assunto porque ele já vai ficar sabendo de todo conteúdo”*; **E19** *“Porque além de alunos aprender mais ela vai ter que correr atrás se esforçar e vai dominar o conteúdo e levar pra vida o que aprendeu”*.

Outros 22% afirmaram que contribui para autonomia do estudante, por exemplo: **E1** *“Pois faz com que você se interesse pelos assuntos, faz você criar uma certa maturidade, ler mais”*; **E8** *“Para fixar conhecimentos e para que nós venhamos enfrentar desafios e dificuldades ao investigar”*; **E15** *“Por que além de ser divertido é mais demorado é mais fácil de entende, pois não vai ter mais ninguém pra te ajudar, vai ser só você”*. Dos vinte e três alunos participantes, 34% consideram que a construção dos vídeos aumenta o aprendizado da disciplina, por exemplo: **E13** *“Porque para nós com a construção dos vídeos educativos possamos entendermos sobre o assunto estudados em sala de aula”*. **E14** *“Para melhor ser entendido o assunto dado em aula teórica além de ter aulas práticas”*. **E21** *“Porque pode ajudar a aprender mais, não fica chato, fica bem divertido pra aprender”*. Ainda 9% afirmaram ser importante porque desperta o interesse, por exemplo: **E4** *“É importante para ele se ligar e se interessar mais com as coisas”*. **E5** *“A meu ver, para despertar mais e mais o conhecimento e interesse do aluno não só em biologia mas em outras matérias também”*. Os 9% restantes atribuíram outras justificativas para a estratégia de construção de vídeo no ensino médio.

Por fim, 70% dos alunos concordam que a maneira mais eficaz de divulgação dos vídeos produzidos por eles seria em um canal no YouTube, 17% em todas as redes sociais possíveis, 9% no Instagram, Facebook e YouTube, e apenas 4% somente no WhatsApp.

5.5.4 Uma sinopse pedagógica acerca dos vídeos educativos produzidos pelos alunos

Os vinte e três alunos foram organizados democraticamente e de acordo com suas afinidades individuais em quatro Grupos de Trabalhos como já mencionados anteriormente: GTPA, GTAM, GTFL e GTFA. A seguir, indicamos a sinopse do vídeo e uma síntese da nossa avaliação do processo de cada grupo.

O vídeo dos alunos do GTPA ficou com tempo final de seis minutos e treze segundos, incluindo os créditos. Foi iniciado com um dos alunos escrevendo o título do vídeo com canetas coloridas. Posteriormente, foram apresentados os conceitos de três propriedades físicas e químicas da molécula de água: tensão superficial, calor específico e capilaridade. Para cada propriedade, os alunos utilizaram imagem da internet para conceituá-lo e, em seguida, realizaram um experimento demonstrativo seguido de uma explicação para os acontecimentos durante os experimentos. Os alunos desse Grupo de Trabalho apresentaram dificuldade de cooperação e domínio do conteúdo com termos físicos, por exemplo: cal/gc° , uma vez que são pouco compreendidos na Biologia (Apêndice G - Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=UOeaAdzazaY>).

O GTAM construiu um vídeo de sete minutos e trinta e dois segundos. O vídeo foi iniciado com a figura de um investigador dos desenhos animados, o inspetor Bugiganga, e fundo musical de suspense de A Pantera Cor-de-Rosa. Em seguida, foi incluída uma fala sobre a composição da água, algumas propriedades específicas da água e a importância da água para a vida na Terra, além de uma classificação para os tipos de água. Ao final dessa introdução, foi colocada a seguinte pergunta: Você conhece a água? Posteriormente, foi explicado onde a água destilada era utilizada e dada uma breve caracterização da água destilada. Nessa parte do vídeo, foi incluída uma explicação sobre o comportamento das células em meio hipotônico e hipertônico, relacionando sempre a água destilada com os processos orgânicos do corpo humano. Na terceira fase do vídeo, foi incluído o conceito de água mineral e sua composição química, os sais minerais e suas funções para o corpo humano, sempre criando uma relação de lógica e coesão entre o que se fala e as imagens que são mostradas. A quarta parte do vídeo, descreveu as visitas realizadas na indústria de água adicionada

de sais. No vídeo, foi indicada a diferença da água mineral para aquela adicionada de sais, e foi apontada a influência do pH para a saúde humana. Em relação à visita ao laboratório de análises clínicas, os alunos inseriram imagens, vídeo e texto descritivo do local, explicando a produção e as funções da água destilada (Apêndice H – Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=NHoTcfb2k8s>).

O GTFA construiu um vídeo de oito minutos e vinte e seis segundos. Inicialmente, o vídeo fez um histórico da fermentação alcoólica ao longo do tempo e citou produtos como a cerveja e o vinho. Em seguida, foram citados alguns cientistas que foram importantes para a compreensão química desses processos, enfatizando o Louis Pasteur. Posteriormente, os alunos conceituaram a bioquímica da fermentação alcoólica, ressaltando a quebra da glicose por via anaeróbica. No vídeo, os alunos apresentaram um esquema sobre a fermentação alcoólica e citaram fungos que realizavam esse processo, bem como a sua importância para a fabricação de pães, cerveja, vinho e do próprio etanol. Também mencionaram a liberação de gás carbônico como a causa do crescimento de massas em que foi usado o fermento biológico. A visita que realizaram à padaria foi inserida no vídeo por meio de imagens, vídeos e com a descrição das principais perguntas e respostas de uma entrevista que realizaram com dois padeiros (Apêndice I - Link do vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=O_JeTndi5xk).

O quarto e último vídeo, com seis minutos e quarenta e cinco segundos, foi construído pelo grupo GTFL. O vídeo iniciou com uma pergunta: você sabe o que é fermentação láctica? Em sequência, foi apresentado um histórico, semelhante ao vídeo de fermentação alcoólica, sobre como surgiu a fermentação e qual sua finalidade. Essa parte introdutória ressaltou que a fermentação láctica era responsável pela produção de queijo e seus derivados. A segunda parte dessa explicou, por meio de esquemas simples, o que era o processo de fermentação láctica, citando, por exemplo, que ela ocorre tanto em microrganismo quanto com os *Lactobacillus* e nas células musculares. Na terceira fase desse vídeo, os alunos citaram fungos unicelulares e pluricelulares que realizavam a fermentação, e enfatizaram que os *Lactobacillus* eram as principais bactérias responsáveis pela coagulação do leite. Ao final do vídeo, a visita que os alunos realizaram à fábrica de laticínios no município de Caturité-PB foi descrita de forma bastante criativa (Apêndice J - Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=Ugg0xNquQjM>).

5.5.5 Como os indicadores de alfabetização científica se manifestam nas falas dos alunos?

Os cinco encontros para discussão sobre a construção dos vídeos foram registrados em um áudio que totalizou sessenta minutos de gravação. A partir da transcrição desse áudio, realizamos o levantamento das falas referentes aos possíveis indicadores de alfabetização científica, tal qual Sasseron, 2008; Sasseron e Carvalho, 2008; Penha, Carvalho e Viana, 2009; Del-Corso, Rezende, Trivelato e Silva, 2014.

Para uma maior compreensão dos indicadores de alfabetização científica optou-se por expor esses resultados de forma descritiva com a identificação numérica de cada indicador sobrescrito: Seriação de informação¹, Organização de informação², Classificação de informação³, Raciocínio lógico⁴, Raciocínio proporcional⁵, Levantamento de hipótese⁶, Teste de hipótese⁷, Justificativa⁸, Previsão⁹, Explicação¹⁰, Análise das relações entre as variáveis¹¹, Inscrições literárias¹².

Professor: *Qual a diferença entre aprender na sala de aula e aprender com a construção do vídeo?*

E15: *É que na sala de aula você tem menos concentração na aula, você se distrai fácil nas coisas. ¹Já quando você vai procurar para pesquisar as coisas, selecionar, nessas várias etapas você aprende. Porque você tem que ler e reler várias vezes para saber, tipo assim, ^{2,3} eu tô procurando um site, só que aí aquela parte não me caiu bem, aí eu vou para outro site procurar só que eu tenho que ler para que as duas partes não fiquem a mesma coisa, sabe?! (SERIAÇÃO DE INFORMAÇÃO¹, ORGANIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO², CLASSIFICAÇÃO DE INFORMAÇÃO³)*

Professor: *Em algum momento durante a construção dos roteiros vocês pensavam que iriam obter uma informação e encontraram outra bem diferente?*

E15: *⁶Em questão da fermentação. Eu estava procurando e não achava que a cerveja era tão velha. Tipo assim, vinha de antigamente. O vinho a gente sempre escuta, né?! ⁷Agora, saber que a cerveja veio antes e depois veio o vinho foi meio que estranho para mim, porque eu não achava que a cerveja vinha antes. (LEVANTAMENTO DE HIPÓTESE⁶, TESTE DE HIPÓTESE⁷)*

Professor: *Quais foram as habilidades (ações ou atitudes) que vocês mais realizaram até agora?*

E15: *No meu caso foi a pesquisa. ¹⁰Assim, geralmente quando você tava lá no Fundamental II, muitos professores diziam assim "Oh, pesquise tal coisa!". Você ia lá no Wikipédia, pegava qualquer coisa e colocava. ¹⁰Agora tem que procurar, tem que investigar em tudo quanto é site. Tem que achar, ler a parte do texto, escrever com as palavras da pessoa. (EXPLICAÇÃO¹⁰)*

Professor: *O que vocês têm aprendido no projeto tem servido apenas para a disciplina de Biologia?*

E20: *¹⁰Ela (professora de português) passou um trabalho na sala da gente, que eu acho que a gente teve que fazer alguns resumos e tal e modificar. Isso a gente já veio com a parte do trabalho, que a gente teve que fazer isso. (EXPLICAÇÃO¹⁰)*

Professor: *Vocês acham que o conhecimento se aprende apenas em sala de aula?*

E22: *Eu acho que a pessoa se envolver, entrar mais no assunto, assim, procurar as coisas, não depende só dos professores, ⁸você tem que procurar conhecimento de outras formas. A pessoa tem que correr atrás das informações. (JUSTIFICATIVA⁸)*

Professor: *Vocês acham que é possível construir um bom roteiro de vídeo pesquisando em apenas um site?*

E15: *Não. Oxe, eu pesquisei em vários sites. Acho que lá eu só coloquei foi 3 só, mas eu acho que tinha mais ou menos uns 10 sites para poder entender. ^{4,5}Algumas coisas eu queria comparar se eram tudo uma coisa só, porque tipo... aquele site Toda Matéria eu entendi um pouco diferente, né?! (RACIOCÍNIO LÓGICO⁴, RACIOCÍNIO PROPORCIONAL⁵)*

Professor: *Quais foram as habilidades (ações ou atitudes) que vocês mais realizaram até agora?*

E18: ⁴Raciocínio lógico, né?! Porque tinha que ficar cada imagem no seu tempo. (RACIOCÍNIO LÓGICO⁴)

E22: ⁴É porque a gente fez a parte igual a gente falou. Tinha que ver o tempo do vídeo, a gente tinha que colocar as imagens no tempo certo. (RACIOCÍNIO LÓGICO⁴)

Professor: Vocês utilizaram alguma etapa do método científico durante a elaboração do roteiro do vídeo de vocês?

E15: Sim. Por exemplo, aquele tema que era para falar sobre a história primeiro, eu tive que procurar sobre fermentação, depois eu pensei: por que não procurar sobre a história? ^{4,5}Aí, eu pensei: mas o que é que eu vou falar, eu vou falar sobre os vestígios da humanidade, vou falar como aquilo ajudou a humanidade, ou vou falar outras formas que ocorreu aquilo? (RACIOCÍNIO LÓGICO⁴, RACIOCÍNIO PROPORCIONAL⁵)

Professor: Se vocês pegassem aquelas perguntas norteadoras, conseguiriam respondê-las sem consulta?

E20: ⁹Algumas. Inclusive aquelas que não encontramos na internet. Tipo quem é que realiza o processo de fermentação láctica os lactobacilos. (PREVISÃO⁹)

Outros extratos de falas foram obtidos a partir da realização do grupo focal e neles também foi possível evidenciar os Indicadores de Alfabetização Científica, a partir da problematização do professor. Embora algumas falas pudessem ser representativas de mais de um indicador, elas foram relacionadas ao indicador de maior representatividade no trecho analisado. No entanto, a maioria dos fragmentos das falas se relaciona a dois indicadores. Na descrição a seguir, as falas foram referenciadas a partir do GT do estudante. Uma vez que foram transcritas a partir de áudio, as falas conservam a expressão coloquial dos estudantes, incluindo possíveis erros gramaticais, supressões e sínteses abruptas do raciocínio. Foram transcritos 185 minutos de áudios, sendo 39 minutos relacionados ao GTPA, 49 minutos GTAM, 50 minutos GTLA e 47 minutos GTFA.

IAC – SERIAÇÃO DE INFORMAÇÃO¹, ORGANIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO² E CLASSIFICAÇÃO DE INFORMAÇÃO³

Professor: *Como vocês construíram o roteiro?*

GTPA-E5: *Eu pensei muito pra fazer o roteiro, pensei mais sobre a fala de cada um e suas partes. Tipo, ¹as outras partes sempre tinha o que pesquisar ²porque não era só botar, tal hora, tal minuto vai acontecer isso, aí tal...*

GTPA-E1: *¹Eu pesquisei também na internet, até mandei para o senhor. ^{2,3}Tive que observar se aquilo era verdade mesmo, se era mentira, ver vídeos e procurar alguma coisa e resumir.*

GTPA-E5: *²Até porque eu mesmo anotei o que cada hora ia acontecer, então, para mim foi mais organização, ³mas a classificação também, porque eu vi videoaula sobre o meu experimento e também na videoaula a fala do cara era complicada...*

GTPA-E3: *¹O senhor mandou os textos, a gente teve que ler e fazer o resumo do que a gente ia falar.*

GTAM-E7: *Utilizei muita observação. Minhas imagens e além de ser difícil de encontrar, ^{2,3}a gente tinha que achar os tamanhos, a qualidade da imagem e também a diagramação da fala, qualquer palavrinha a gente podia errar.*

GTAM-E6: *Aí, foi o seguinte: eu fui ver a videoaula, beleza. Aí, eu fui tentar ter a ideia... como é que vamos fazer esse vídeo sair? Beleza! ^{2,3}Veio logo a introdução na cabeça: fundo preto. Fazer logo um fundo preto no vídeo.*

GTAM-E8: *¹Eu procurei primeiro no YouTube... Aí, eu pesquisei acho que quatro sites que eu pesquisei... ²Aí, eu peguei as partes mais claras de cada texto que fala sobre a água mineral e construí meu roteiro.*

GTAM-E9: *Foi basicamente a visita lá do que eles estavam falando, aí eu fui fazendo a gravação. ^{2,3}Fui pegando as falas deles, fiz um texto só das falas deles, fui olhando tudinho.*

GTAM-E7: *Aí, eu cheguei em casa, eu, o senhor tinha passado os textos, ^{1,2}aí eu comecei a pesquisar as imagens.*

GTFL-E23: *A gente leu muito, porque teve textos que a ^{2,3}gente não só pegou, copiou e colou, a gente foi lendo, tendo ideias, lendo de outros sites e tal, e aí montando.*

GTFL-E22: *Porque no meu vídeo ²teve dois exemplos, foi do iogurte e o outro do queijo. Aí, se eu colocasse só o texto assim, aí eu classifiquei na parte de colocar os exemplos que eu ³falei a estrutura do iogurte e do queijo. Eu acho que foi uma classificação.*

GTFL-E21: *No vídeo foi botar tudo lá sobre a empresa, que ²construiu o texto, essas coisas...*

GTFA-E14: *Eu fui pesquisar e ^{2,3}fazer comparação entre os dados de um site e outro porque eles falavam coisas diferentes.*

GTFA-E15: *Sim, em geral também foi a história, o conceito de fermentação e a visita, né?! Aí, já foi na minha parte. ²Aí, já coloquei em sequência.*

GTFA-E15: *²Tive, tive que juntar vários sites, porque além dos erros de português que tinha nos sites, tinha coisa que falava... tipo assim, uns dois sites falavam a mesma coisa e tinha outro que tava diferente, entendeu?! ³Um falava que a fermentação vinha do lipídeo, aí os outros dois já falavam que vinham do carboidrato. Aí, tive que classificar pra saber como é.*

Professor: *Vocês utilizaram alguma etapa do método científico?*

GTAM-E8: *Tipo a hipótese. Eu acho. ²Quando a gente vê o vídeo e tem que mudar alguma coisa. Aí, a gente fala “tem que mudar isso aqui, tem que mudar aquilo”. Aí, a gente deixou várias coisas e no final teve isso aí.*

GTAM-E6: *^{1,2}Foi quando eu pesquisei. É porque a gente observou como fazer, depois a gente criou hipóteses e a gente tentou cada coisa só que nesses testes a gente começou a se enrolar. E começou a misturar as coisas e deu vários problemas.*

IAC – RACIONCÍNIO LÓGICO⁴ E RACIOCÍNIO PROPORCIONAL⁵

Professor: *Como vocês construíram o roteiro?*

GTAM-E6: *Aí, eu fui lá e coloquei no Brainly, vi uns resumos, aí eu procurei, procurei, procurei, ⁴nada batia uma coisa com a outra.*

GTAM-E7: *A gente, por exemplo, teve que escutar o áudio de E6 várias, várias vezes passando a imagem e a gente ia organizando na ordem. ⁴Porque se o áudio tá falando uma coisa e a imagem tá mostrando outra não vai ter sentido nenhum.*

GTFA-E12: *Até a organização dos assuntos também é lógica, ⁴porque primeiro vem a história, né?! A gente não pode colocar a história por último. A lógica é vir primeiro a história.*

Professor: *Vocês utilizaram alguma etapa do método científico?*

GTAM-E6: *Observação. É porque é muita coisa para a gente procurar, a ⁴gente tinha que combinar uma imagem com a voz, a gente ia ter os passos todinho ver se a imagem ela batia com o áudio. Muita coisa a gente viu com vídeo do YouTube, com observação.*

Professor: *Mas a imagem do vídeo tinha que combinar com alguma coisa?*

GTAM-E7: *Com a voz, ⁴com a parte que tá sendo falado no áudio... Não poderia ser qualquer imagem.*

GTAM-E8: *Eu pensei de forma diferente, ⁴eu fui testando a ordem tipo em ordem diferentes, cada uma e quando chegou uma ordem que fazia sentido o texto, eu deixei tava, aí eu terminei. Eu esqueci de falar sobre o roteiro da savoy, não foi?!*

GTFA-E14: *⁴Eu acho que talvez na seleção das imagens, né, professor?! De acordo com áudio... (durante uma problematização sobre o processo de capilaridade).*

GTPA-E1: *O papel fino demoraria umas 2 horas, e o grosso demoraria 24 horas. Então, na lógica, o mais fino de passar é mais rápido. (Processos mentais de comparação).*

GTFL-E20: *Por isso que a gente ⁴colocou aquelas outras imagens de acordo com as palavras que estavam no texto, porque pelo menos da minha parte o processo mesmo só tinha aquela, só tinha uma.*

IAC – LEVANTAMENTO DE HIPÓTESE⁶ E TESTE DE HIPÓTESE⁷

Professor: *Como vocês construíram o roteiro?*

GTAM-E8: *Eu investiguei a água mineral, ⁶porque eu sabia que a água mineral era pra beber, mas eu não sabia como é que produzia...*

GTFL-E22: *E ainda bem que deu certo. ⁶Aí, eu abri o programa e disse: meu Deus, como é que mexe nisso? ⁷Aí, fui lá no YouTube e procurei. E o pior é que ele é em inglês.*

GTFL-E17: *⁶Uma coisa que eu fiquei muito curiosa na minha pesquisa ou foi no iogurte ou foi o queijo, que é retirado de uma parte do estômago dos bois e eu fiquei: oxe, que estranho.*

GTFA-E15: *⁶Aí, depois eu fui pensar o que seria, ⁷depois aí eu fui procurar pra ver se eu tava certa.*

Professor: *Vocês utilizaram alguma das etapas do método científico?*

GTPA-E1: *Foi. Vários testes, benditos. ⁶Minha bola enchia observando a água passando no papel lá, para ver se passava. ⁷Teste de papel grosso pra ver se passava, grosso, fino, um moído.*

GTFA-E13: *Sobre a fermentação, a gente pesquisando, a gente pesquisou sobre algumas coisas, não foi?! ⁷Observar os sites e confirmar se a gente estava certo mesmo.*

IAC – JUSTIFICATIVA⁸, PREVISÃO⁹ E EXPLICAÇÃO¹⁰

Professor: *Como vocês construíram o roteiro?*

GTAM-E6: ¹⁰*Aí, eu peguei e coloquei uma definição no início que é logo de cara, aí depois eu fui pegando as informações do que ela é formada, o que a molécula de água? Já dei um pouquinho a definição.*

GTAM-E6: ¹⁰*Mas eu não vou mentir, não, essa parte foi do meu juízo mesmo. Não vou mentir. Água não é apenas água. Tanto faz eu dizer assim “Toma um gole d’água” “O que é isso?” “Água” “Tá, mas o que é que tem dentro?” “É água” “Não sabe o que é água não?” “É água”.*

GTAM-E8: ⁸*Eu fiz, mas eu não sabia, eu fiz uma introdução sobre a água mineral, depois eu fui coloquei características e mostrando detalhadamente o que era.*

GTFL-E20: ⁹*Quando a gente quis criar o personagem do bonequinho. Eu penso assim, se fui que propus a ideia de fazer o vídeo da gente com o bonequinho, então, eu é que tenho que procurar, né?! Aí, eu fui lá, procurei um monte de vídeo e achei.*

GTFL-E20: *Pra falar a verdade eu não entendi como eu falar. No começo do projeto não sabia o que era o processo de fermentação láctica, ⁸mas aí depois que a gente vai se aprofundando no conteúdo vai ficando mais claro cada vez mais.*

GTFA-E13: ⁸*É porque a gente investigou em casa, foi até a padaria, por exemplo, foi lá para saber como é que é o processo e tudo.*

GTFL-E22: ⁹*Observei que ele esqueceu. Ele falou *Lactobacilos bulgaricus* e o outro ele disse que não lembrava. (O aluno sabia o nome do outro *Lactobacillus*).*

Professor: *Vocês utilizaram alguma etapa do método científico?*

GTFA-E16: ⁸*Na produção do pão, na fermentação da massa, as máquinas lá que são produzidas também. (Justificando que não fez um experimento, mas observou na padaria algo experimental).*

GTFL-E21: ¹⁰*Acho que usei a observação sempre, não sei hipótese eu acho que... acho que não.*

IAC – ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS¹¹

Professor: *Como vocês construíram o roteiro?*

GTPA-E5: ¹¹O meu quando eu comecei a estudar o assunto foi a questão da mesma coisa de E3. Que a capacidade de animais para andar sobre a água, e também sobre a questão justamente do experimento dela, que é quando ela coloca o glitter e o glitter não afunda, mas é por causa do hidrogênio, porque elas estão ligadas. Aí, quando coloca o detergente ele rompe essa ponte de hidrogênio e faz com que o glitter desça, e a parte que expliquei lá na sala tem tudo a ver com assunto dela. (Relação entre os diferentes experimentos sobre água).

GTAM-E6: ¹¹Porque é o seguinte: não bater as ideias, bater os textos, porque o vídeo não vai sair se a minha parte não combinar com a de E7, meu roteiro não vai sair se minha parte não combinar com a de E9, mesma coisa seria como um cego em tiroteio. (Relação entre ideias).

GTFL-E17: ¹¹Os assuntos do texto estão ligados, mas cada um fez um tema.

GTFA-E15: ¹¹Porque no meu texto é a história da fermentação, não é só a fermentação alcoólica, como é no caso na parte de E14 explica o que é fermentação, a minha é a parte de fermentação ao todo, já a parte de E12 é mais dividida, por exemplo, a partir da fermentação alcoólica acetilada.

IAC – INSCRIÇÕES LITERÁRIAS

Professor: Como vocês destacam a importância de desenhos, de fotos e de gráficos?

GTPA-E3: ¹²Quando a gente vê uma coisa a gente entende melhor, tipo aquela que mandei pra o senhor... moléculas.

GTPA-E4: Eu botei a ¹²imagem de uma panela fervendo referente à primeira fala; e na segunda, um corpo humano pintado em degradê do azul pro vermelho.

GTPA-E1: Professor, hoje eu tiro a certeza que ¹²imagem muda tudo, porque você explicando o assunto sem imagem é uma coisa, e com imagem é totalmente diferente. O aprendizado, a forma que visualiza, principalmente do meu tema, que mostra como a água sobe, e como acontece nas plantas.

GTAM-E6: É porque uma coisa assim só o áudio você falando, ¹²sem passar uma imagem, sem ter nada a ver, ou o áudio sem imagem e tal, a pessoa fica assim, sem entender direito o quê que a gente quer dizer.

GTFA-E15: É como se fosse um livro ¹²só de letras, e a maioria das pessoas não vai ler um livro que tem só letras. (Justificando o uso de figuras).

Professor: Como vocês construíram o roteiro?

GTFL-E22: *Ela colocou a hora de todo momento do texto e ¹²tinha as imagens do lado, ela colocou a imagem que ia aparecer e o nome da imagem e o nome do texto também.*

GTFA-E14: *A gente pegou a ¹²maioria das imagens para simplificar, né, professor, o que a gente tá falando. Tipo, na parte de pães a gente vai mostrar como é que é o processo todo e o pessoal vai vendo sobre o que é a parte em si do que a gente tá falando, né?!*

GTFA-E12: *Eu acho que sem o ¹²desenho e, no caso, sem a ¹²imagem fica meio chato, meio cansativo.*

Além dos indicadores de alfabetização científica, a partir das respostas dos alunos às questões abertas conceituais da pesquisa, pode-se apreender os níveis de alfabetização científica antes e depois da construção dos vídeos educativos em Biologia, conforme as descrições de Uno e Bybbe (1994) e Shawartz, Bem-zvi e Hofstein (2016), como mostra o quadro 3.

Quadro 3 - Níveis da Alfabetização Científica a partir do questionário pré e pós-intervenção

Pergunta 5 - Qual sua hipótese para explicar por que a água mineral contém essas substâncias?		
Nível de alfabetização científica no questionário pré-intervenção		
Níveis	Exemplos de respostas dos alunos	Apreensões baseadas nas observações do pesquisador
Analfabetismo científico - 30%	Não criaram hipóteses ou não responderam. E2: Não sei explicar. E12: Não respondeu.	Os alunos apesar de possuírem conhecimentos oriundos do seu dia a dia, bem como das séries do ensino fundamental, não conseguiram responder ou criar um pensamento a respeito dos sais minerais.
Nível Nominal - 70%	E9: Para hidratá-la deixar próprio para o consumo humano. E10: Porque sem elas não poderíamos bebê-las.	Os alunos criaram hipóteses, porém não souberam explicar a importância biológica dos sais minerais na água, reduzindo suas explicações a conhecimentos do cotidiano ou que não se relacionam com a função dos sais minerais no corpo humano.
Nível de alfabetização científica no questionário pós-intervenção		
Níveis	Exemplos de respostas dos alunos	Apreensões baseadas nas observações do pesquisador
Analfabetismo científico - 9%	E10: Não respondeu. E17: Não respondeu.	Os alunos não conseguiram construir nenhuma hipótese.

Nível Nominal - 35%	<p>E16: Elas são necessárias para que a água possa ser potável e consumível.</p> <p>E18: Para a gente saber quais as substancia contém na água antes de ser consumida.</p>	Os alunos reconhecem que são substâncias, porém não relacionam aos sais minerais nem a suas funções biológicas.
Nível Funcional - 21 %	<p>E12: Porque essas substâncias têm sais minerais.</p> <p>E14: Por conta dos sais além de ter outras moléculas contidas na água.</p>	Reconhecem que são sais minerais, porém não relacionam com funções ou importância para o corpo.
Nível Estrutural - 35%	<p>E3: Para informar aos consumidores sobre a composição química e também informar a origem da água. Os sais servem para nosso corpo.</p> <p>E7: A água mineral é um água de origem natural ela contém essas substâncias para hidratar o nosso corpo de forma adequada.</p>	A maioria dos alunos expressou que os rótulos têm o objetivo para informação e que as substâncias servem para o corpo.

Pergunta 3 - Um aluno do primeiro ano do ensino médio do Ernestão produziu um vídeo entrevistando o seu pai que é padeiro. Dentre as várias perguntas, ele questionou: Pai, por que a massa do pão cresce quando o senhor coloca fermento?

Nível de alfabetização científica no questionário pré-intervenção

Níveis	Exemplos de respostas dos alunos	Apreensões baseadas nas observações do pesquisador
Analfabetismo científico - 18%	<p>E11: Não respondeu.</p> <p>E12: Não respondeu.</p>	Os alunos não expressaram na escrita informações que explicassem o questionamento.
Nível Nominal - 13 %	<p>E9: Por causa da baixa quantidade de fermento.</p> <p>E14: Por conta da temperatura.</p>	Nesse nível nominal de alfabetização científica, os alunos associaram o fermento com a temperatura e a quantidade. As respostas agregadas nesse nível se assemelham com a do nível funcional, a seguir.
Nível Funcional - 64%	<p>E1: Porque ativa o glúten da massa, fazendo que a massa dobre o tamanho.</p> <p>E3: Quando coloca fermento no pão ele cresce porque o fermento tem algumas substância.</p> <p>E23: Porque quando adiciona o fermento o pão incha e cresça.</p>	Os alunos associam o crescimento do pão ao fermento e a algum princípio ativo contido nesse, mas apresentam entendimento limitado do processo biológico que ocorre na fabricação do pão.
Nível Estrutural - 4%	<p>E6: Os ingredientes ao serem aquecidos irá gerar um gás que fará ele inchar.</p>	Apenas um dos alunos sugere que a liberação de um gás é o motivo de a massa crescer. No entanto, por não explicar o mecanismo

		utilizando-se de conhecimentos mais profundos e interdisciplinares, não pode ser classificado como nível multidimensional.
Nível de alfabetização científica no questionário pós-intervenção		
Níveis	Exemplos de respostas dos alunos	Apreensões baseadas nas observações do pesquisador
Analfabetismo científico - 4%	E17: Não respondeu.	Apenas um aluno não apresentou informação sobre o questionamento.
Nível Nominal - 13 %	E10: Porque as moléculas incham. E16: Porque o fermento possui lipídios que quando estas formas os fazem crescer.	Os alunos apresentaram informações equivocadas sobre o fermento.
Nível Funcional - 26%	E2: O fermento faz a massa crescer por causa de um efeito químico que eu não sei responder. E3: Quando colocamos o fermento no pão ele irá começar a crescer por que o fermento vai se expandir fazendo com que a massa comece a crescer.	Nesse nível há associações entre o fermento com açúcares, fermento como princípio ativo. Embora nas respostas do nível funcional apareceu a palavra crescimento, foi no nível funcional que houve maior coerência das respostas.
Nível Estrutural - 57%	E6: Por conta das ações dos fungos e das bactérias que realizam o processo de crescimento. E15: Durante o processo da fermentação ocorre a liberação do gás carbônico (co2). O Co2 acaba ficando preso dentro do pão fazendo ele crescer. Por isso quando abrimos o pão francês a uma grande quantidade de ar dentro deles.	Diferente do resultado do questionário pré-intervenção, mais da metade dos alunos apresentou uma explicação que envolveu termos biológicos como microrganismo, fungos, bactérias e liberação de gás carbônico.

Fonte: elaboração do autor (2020).

Ademais, durante as etapas de construção dos roteiros, edição dos vídeos, bem como nas visitas e nos grupos de WhatsApp, foi possível perceber por meio da fala dos alunos que a pesquisa proporcionou, além de aprendizagens factuais e conceituais, o desenvolvimento de competências socioemocionais reveladas mediante falas transcritas dos alunos, competência referenciadas pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE). As atitudes e procedimentos executados durante a pesquisa intensificaram o aparecimento dessas competências. Ressalta-se que ao final da pesquisa os alunos foram convidados a dissertarem sobre as contribuições que a construção dos vídeos educativos para mediar o ensino de Biologia proporcionou para cada um deles. Esses relatos

revelaram além dos objetivos pretendidos, e podem ser lidos no apêndice F. Aqui, indicamos alguns exemplos (Quadro 4).

Quadro 4 - Exemplos das contribuições da construção de vídeos educativos para o desenvolvimento de competências nos estudantes

EXEMPLO	COMPETÊNCIAS REVELADAS
<p><i>E8: Eu acho que aprendi a falar melhor porque eu falo muito enrolado e não sabia explicar as coisas e pra da aula, por exemplo, eu tive que ler um texto, tive que estudar, eu tive que entender o que eu tava lendo, o que eu tava fazendo, para poder explicar e não só na aula, porque quando a gente tava nas reuniões, a gente também tinha que explicar cada um para o outro o que era.</i></p>	<p>Autocontrole; sociabilidade; confiança.</p> <ul style="list-style-type: none"> O aluno relata o desafio de estudar e apresentar o que foi estudado para outros alunos, bem como aprimorou a dicção e o vocabulário.
<p><i>E7: Depois disso que eu tô começando a ler em casa, fazendo alguma coisa. Mainha às vezes me chama, aí eu digo não me chame! Eu já fico estressada, porque eu tô estudando.</i></p>	<p>Paixão pelos objetivos; otimismo; perseverança.</p> <ul style="list-style-type: none"> O aluno revela mudança de rotina, priorizando mais a leitura e os estudos.
<p><i>E6: Eu acho que o projeto ele foi muito além da escola. Porque pra mim, o menos importante no projeto foi na escola, não a escola, escola, eu tô dizendo isso aqui, a aula, porque a gente podia se reunir debaixo de um pé de pau, a aula ia ser a gente, é como se as informações tivesse aqui, e a gente fosse só o meio de passagem.</i></p>	<p>Otimismo; paixão pelos objetivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> O aluno compreendeu que a escola não é o único espaço de aprendizagem. Enfatiza o protagonismo e o aprender a aprender.
<p><i>E22: Então, é como eu falei, mais responsabilidade, aprender a mexer com esses negócios de edição mesmo que eu também não ligava muito para isso. Como E21 falou também, ajuda nas outras matérias a gente entende mais esse negócio, principalmente em português, que foi criar textos, a gente tem inspiração em um e criar outro.</i></p>	<p>Perseverança; atenção.</p> <ul style="list-style-type: none"> O aluno revela a aquisição de novos conhecimentos e o desenvolvimento de competências que podem ser usadas em outras disciplinas.
<p><i>E14: Ajudou em questão de atitude, porque, por exemplo, tinha um assunto lá e eu dizia “eu não sei fazer isso”, por mais que o professor explique, Aí eu pensei né como isso fortaleceu, mas em relação ao conhecimento, as habilidades, eu pensei assim “como eu não consigo aprender na sala, eu vou em casa e aprendo em casa”, vou pesquisar em casa sobre o assunto e vou aprender em casa.</i></p>	<p>Perseverança; autoestima; otimismo; confiança; paixão pelos objetivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> O aluno enfatiza uma mudança na autoestima e confiança necessária para a autonomia.
<p><i>E1: Ensinou como trabalhar em grupo, ter paciência, saber falar se aquilo tá me deixando incomodada ou não, saber ter voz, aprender a me organizar melhor, me comunicar melhor no meu modo de pensar amadureceu muito e faz a gente ter essa responsabilidade, porque querendo ou não aumenta mais responsabilidade, a gente saía todo dia. Saber que tanto ia nos ajudar como ajudar o senhor, porque não ia ser só pra mim e ajudar que isso</i></p>	<p>Autocontrole; sociabilidade; autoestima; confiança; otimismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> O aluno releva a importância de atividades colaborativas e a dificuldade de se trabalhar em grupo.

vai refletir no nosso futuro e aprender também a não ter vergonha de falar em público.

Fonte: elaboração do autor (2020).

Consideramos que o resultado desta pesquisa também envolveu o reconhecimento por parte dos gestores da EEEFM Francisco Ernesto do Rêgo acerca da importância de esse tipo de proposta ter sido realizado nessa instituição escolar. Convidamos esses gestores para participarem da entrega dos certificados do curso de informática realizado pelos alunos. Na ocasião, eles elogiaram a pesquisa e parabenizaram o professor-pesquisador e os alunos presencialmente e, posteriormente, por grupo de WhatsApp da instituição de ensino (Figura 10).

Figura 10 - Registros fotográficos da entrega de certificados aos alunos participantes do curso, bem como agradecimentos dos gestores da escola



Fonte: arquivo pessoal (2019).

6 DISCUSSÃO

A construção de vídeos educativos como estratégia para aperfeiçoar o ensino-aprendizagem de conteúdos aqui trabalhados mostrou-se bastante promissora na perspectiva de fomentar a alfabetização científica e o protagonismo estudantil. Acredita-se que as mudanças nas respostas do questionário pós-intervenção pelos estudantes foram indicativas da assimilação de aspectos conceituais sobre água e fermentação, e que isso foi possível ao se abordar os temas a partir do conhecimento prévio deles, contextualizando-o histórico e socialmente. A aproximação do conhecimento teórico com o conhecimento prático, por meio das visitas a campo, certamente foi outro ponto que contribuiu para esse resultado. Paralelamente, os estudantes puderam ampliar seu conhecimento em mídias digitais, partindo de informações superficiais para habilidades como edição em diversos softwares, além de desenvolverem habilidades e competências socioemocionais.

Dentre os objetivos desta pesquisa, destaca-se o processo de construção de conhecimento de forma a valorizar o protagonismo do aluno, promovendo, dessa forma, a autoria e autonomia (BERBEL, 2011; DEMO, 2014; MORAN, 2018). Por se tratar de um trabalho enlaçado no viés da investigação, envolveu desde a tentativa de desconstruir a imagem elitista e laboratorial do cientista, a partir da tirinha intitulada “Cientista também é gente”, inserida no questionário desta pesquisa, até a identificação de indicadores de alfabetização científica. É importante ressaltar que documentos nacionais e internacionais, a exemplo do National Research Council, Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning - NRC (2000), discutem o modelo de ensino de Ciências e Biologia e põem em questionamento o papel dos estudantes nessas disciplinas, uma vez que o aluno não deve se comportar apenas como cientista mirim, mas compreender o método investigativo e a construção do conhecimento a partir de um ensino para resolução de situações-problemas.

Nessa perspectiva de construção do conhecimento a partir da desconstrução e reconstrução de informações como propõe (DEMO, 2014), os alunos se depararam com questionamentos e situações apresentadas em sala de aula, nas quais exercitaram o pensamento crítico sobre a disciplina de Biologia, sobre a realidade, e

perceberam que a função do professor não era deter o conhecimento, mas construí-lo colaborativamente:

Acho que é porque no projeto envolveu a gente. É como se tirasse uma barreira que tá que o professor é superior [...] a gente fez parte do projeto, é como se todos nós fossemos professores dos tops E6. Pude conhecer o professor de biologia, Willames, fora da sala de aula, ele continuou professor, porém em alguns momentos era como se trocássemos de lugar, por que aprendemos com ele e ele conosco, todos do projeto E8.

Para Demo (2014), a educação científica dos alunos se constrói dentro de um ambiente que seja capaz de estimular a pesquisa e sensibilizar para a compreensão de fatos e fenômenos, sempre valorizando a problematização de conteúdo. Dessa forma, uma educação científica de qualidade não implica em dar mais aulas de Ciências ou Biologia, isso seria apenas intensificar o programa conteudista da escola (DEMO, 2014).

Pode-se afirmar que a construção dos vídeos motivou os alunos a aprender a partir de problematizações, bem diferente de métodos baseados em concepções tradicionais e inatistas. Como mencionado nos resultados, 91% dos alunos acreditam que a construção dos vídeos é importante, pois proporciona aprendizagem além da escola, desperta o interesse e aumenta a aprendizagem em Biologia. Por se tratar de uma estratégia que mescla o ensino híbrido e interacionista, certamente foi capaz de estimular a construção do conhecimento, dado seu envolvimento com metodologias ativas e protagonismo (MEDEIROS *et al.*, 2014).

Segundo Garcia, Norte e Messias (2012), para que haja metodologias inovadoras, é imprescindível expandir, ampliar os horizontes, realizar questionamentos sobre os modelos vigentes, transpor a informação para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Contudo, a ousadia da inovação não pode ser confundida com a busca equivocada pelo melhor método de ensino, pois a aprendizagem é heterogênea e não tem sentido único. Dessa maneira, a construção de vídeos educativos para mediar o ensino de Biologia e da alfabetização científica vem acrescentar uma possibilidade ativa para o ensino de Biologia (CAZÓN, 2016; ZALUSKI e OLIVEIRA, 2018).

Nessa perspectiva, incentivar a construção de vídeo foi, antes de tudo, uma alternativa para superação ao modelo tradicional, caracterizado pela transmissão e exposição de informações que torna o conhecimento como produto acabado,

irrefutável, situando o aluno como mero espectador que recebe as informações como as únicas verdades. Contrapondo-se ao modelo tradicional, a estratégia de ensino baseado em vídeos de Biologia é inovadora e promove aprendizagens múltiplas, além do feedback entre professor e alunos, que foi constante, dado o seu caráter problematizador e desafiador. (KATO e KAWASAKI, 2011; SILVA *et al.*, 2013; BASTOS, REZENDE FILHO e PASTOR, 2013).

Para Carvalho *et al.* (2019), o professor ao ensinar sobre o método científico deve propor situações problematizadoras, em vez de expor no quadro suas etapas. Tal como foi neste trabalho, os alunos utilizaram exercícios de reflexões sobre a situação apresentada pelo professor, na qual os mecanismos cognitivos se assemelharam às etapas de observação, problematização, hipótese, teste de hipótese, experimentação e conclusão. Nessa perspectiva, as etapas do método científico não foram vistas apenas em algumas aulas contidas em um único bimestre de forma expositiva e descontextualizada, mas inseridas durante todo o ano letivo mediante o desenvolvimento de práticas investigativas. Segundo Moreira e Ostermann (1993), o ensino do método científico por meio de uma sequência linear que se inicia com observação e se finaliza com uma conclusão é erro didático e epistemológico.

Foi possível se abstrair deste trabalho que a investigação não está no recurso didático utilizado, mas na operacionalização reflexiva, construtiva e participativa dos processos permeados por questões problemas-soluções, além da sensibilização dos alunos no contexto de pesquisa durante a construção do vídeo (TRIVELATO e TONIDANDEL, 2015). A vivência durante a pesquisa permitiu ensaios de etapas do método científico que podem ter tido impacto, por exemplo, exigiam-no aumento da criação de hipóteses (para as questões 3 e 5 do questionário) após a intervenção.

Como aponta a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), deve ser garantido aos alunos o acesso a diversos tipos de conhecimentos construídos ao longo da história e uma aproximação gradativa às práticas e procedimentos de investigação científica. Há, pois, consonância entre Trivelato e Tonidandel (2015), BNCC - BRASIL (2018) e Carvalho *et al.* (2019), ao concluírem que as atividades que envolvem o método científico e que estão inseridas nas estratégias de ensino por investigação não significam necessariamente a manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratórios. Ao contrário, pressupõem organizar situações de aprendizagem a partir de questões problematizadoras que

estimulem a curiosidade científica dos alunos e que possibilitem atitudes como levantamento de hipótese, análise de resultados, comunicação e intervenções.

Outro destaque refere-se à escolha dos temas tratados nos vídeos educativos das equipes GTPA, GTAM, GTFL e GTFA, que foi pautada em documentos nacionais norteadores e em autores que defendem uma aprendizagem significativa baseada na contextualização de conteúdos de Biologia (FRAZZO, 1999; ZOMPERO e LABARÚ, 2016). Para Krasilchik, (2019), uma visão novista do ensino de Biologia valoriza a comunicação entre escola e comunidade, envolvendo os alunos na discussão de problemas que estejam vivenciando e/ou que fazem parte de sua realidade.

Os conteúdos, a exemplo de água e fermentação, quando abordados nos anos finais do ensino fundamental, usam estratégias únicas de ensino que na maioria das vezes priorizam a memorização e desarticulam os contextos histórico e social desses conteúdos. Daí surge a importância de o professor de Ciências e Biologia testar, ressignificar e diversificar os recursos utilizados para promover uma prática pedagógica satisfatória para o ensino-aprendizagem (NICOLA e PANIZ, 2016). Ao construir os vídeos e ainda visitar fábricas, laboratórios e até a padaria de sua própria cidade, os estudantes foram confrontados com essa contextualização.

Compreender a inter-relação das disciplinas de Biologia, Química e Física aprimora o entendimento de causas e efeitos contidos em processos biológicos estudados na primeira série do ensino médio e é defendido pela literatura (BUSATO, 2011; MUNDIN e SANTOS, 2012), por exemplo, ao se estudar a água, as ligações de hidrogênio e seu alto calor específico, pode-se compreender por que ela age como termorregulador no planeta e nos seres vivos. Assim, conteúdos que exigem abstração, correlações e dimensões microscópicas, quando ensinados na primeira série do ensino médio, de forma superficial, sem contextos ou por via única de aprendizagem, podem comprometer todo o restante dessa etapa de ensino.

Essa dissociação entre as ciências, embora exista com fins didáticos para organização de conteúdos, não deve ser incorporada pelos alunos como absolutamente necessária, uma vez que as “coisas” invisíveis são fundamentos de “coisas visíveis” observadas na Biologia, Química e Física. Nessa perspectiva, o professor deve considerar essa reflexão sobre sua prática docente, bem como sobre suas concepções a respeito da construção do conhecimento, desde o ensino fundamental até o médio (GOMES e MESSEDER, 2013).

Como apontado por Barbosa e colaboradores (2012), os fenômenos de nível molecular exigem muita abstração e imaginação, sendo difíceis de abordar com os instrumentos tradicionais do ensino. Não obstante, os alunos que participaram da pesquisa recorreram inúmeras vezes aos grupos do WhatsApp para socializarem dúvidas sobre os aspectos conceituais relacionados às propriedades das moléculas da água, sais minerais e reações químicas ligados aos processos de fermentação láctica e alcoólica. Nesses momentos, o professor orientou sobre quais sites deveriam pesquisar, com que enfoque deveriam ler e reler os textos encontrados. Essa dialética para a construção do conhecimento e superação de dificuldades dos alunos pode ser observada a partir dos números de mensagens, fotos, áudios e gifs compartilhados nos grupos de WhatsApp do GTPA, GTAM, GTFA, GTFL.

Os resultados obtidos nesta pesquisa revelaram que a construção de vídeo se constitui uma estratégia viável de metodologia ativa, na qual permite com que o aluno ativamente desenvolva competências e habilidades, criando situações de aprendizagem em que em vez de só ouvir, falar, observar, ele experimenta (VALENTE, ALMEIDA e GERALDINI, 2017). Isso ficou claro em algumas falas e depoimentos dos alunos (Apêndice F).

Conforme Zabala (1998), todos os conteúdos, por mais específicos que sejam, estão associados aos aspectos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais. Isso implica que o professor não deve se preocupar apenas com os aspectos conceituais de um conteúdo de Biologia, mas inserir, em suas práticas pedagógicas, estratégias que estimulem e implementem uma aprendizagem que envolva todas essas tipologias de conteúdo, o que se torna possível ao se inserir, como estratégias de ensino, a construção de vídeos educativos na perspectiva da alfabetização científica.

O desafio de construir um vídeo proporcionou aos alunos exercitar a capacidade de aprender a aprender, mediante a reflexão, construção e reconstrução contínua de informações pesquisadas, desenvolvendo, a partir de tipologias conceituais, procedimentais e atitudinais, fundamentais para uma formação integral (ZABALA, 1998), a capacidade crítica sobre as informações e estratégias cognitivas oferecidas, por meio da interação entre aluno-aluno, aluno-professor, sob um exercício contínuo de experimentação não laboratorial. Conforme Moran (2015, p. 3), “para aprender a dirigir um carro, não basta ler muito sobre esse tema; tem que

experimentar, rodar com o ele em diversas situações com supervisão, para depois poder assumir o comando do veículo...”.

Para o desenvolvimento de estratégias de ensino tal como a construção de vídeo é necessário priorizar a autonomia dos estudantes, a motivação, o engajamento, a persistência, a autoestima, o autovalor, dentre outros, assim como previsto por Reeve (2009), além da criatividade e da curiosidade, apontadas por Freire (1996) como atitudes importantes.

Possivelmente, no percurso de construção dos vídeos educativos, os alunos partiram de uma curiosidade ingênua baseada no senso comum para uma curiosidade crítica ou curiosidade epistemológica (FREIRE,1996). De fato, observa-se nas respostas dos alunos ao apontarem a curiosidade como atitude necessária para agirem como cientistas, bem como na coerência entre as perguntas e as respostas quando se compara os questionários pré e pós-intervenção.

Inegavelmente, este trabalho contribuiu para a autonomia dos estudantes e os depoimentos individuais dos alunos no apêndice F explicitam exemplos de curiosidade, do aumento da leitura, da busca de informações na internet etc. Ademais, contribuiu, também, com o desenvolvimento de habilidades socioemocionais na interação entre eles e com o professor. Esses resultados obtidos satisfazem competências e habilidades contidas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018); e são ratificados por Diesel, Baldez e Martins (2017), Zaluski e Oliveira (2018) e Moran (2018), ao compreenderem que os processos ativos de aprendizagem promovem a autoaprendizagem, a curiosidade e a autonomia. Dessa forma, a construção de vídeo em Biologia foi, sobretudo, uma estratégia inovadora capaz de promover o ensino-aprendizagem para professor e alunos (BRITO, 2010).

Certamente, a autonomia, motivação e curiosidade podem ter contribuído para a melhoria das respostas relacionadas aos conteúdos de água e fermentação no questionário pós-intervenção, comparado aos resultados do questionário prévio, destacadamente em relação à criação de hipótese. Nos resultados pré-intervenção, 30% dos alunos não criaram hipótese/não responderam sobre o rótulo de composição da água, 35% criaram hipóteses sem sentido ou tautológicas para explicar o porquê o pão cresce quando adicionado o fermento. No entanto, após a criação dos vídeos, apenas 9% deixaram de criar hipótese sobre o rótulo da composição química da água e 57% explicaram coerentemente o motivo de a massa do pão crescer. Esses dados podem ser sugestivos de melhoria no nível de alfabetização científica dos estudantes,

que saíram do nível nominal para o nível funcional e conceitual de alfabetização científica (UNO e BYBEE, 1994).

Possivelmente, muitos resultados desta pesquisa também foram possíveis devido à utilização de TIC para mediar o percurso de construção dos vídeos educativos. O ensino-aprendizagem mediado por TIC é amplamente defendido na literatura científica (OLIVEIRA, MOURA e SOUSA, 2015), desde que orientado a algum objetivo e que permita sua aplicação colaborativa (MIRANDA, 2007).

Os passos transcorridos para a construção dos roteiros de gravação foram uma das etapas de maior aprendizagem para alunos. Esses tiveram que recorrer a diferentes instrumentos para a realização de cada etapa, a exemplo de pesquisas na internet e feedback nos grupos do WhatsApp. Esses recursos possivelmente exigiram dos alunos maior hábito de leitura, proporcionando o desenvolvimento de habilidades intrínsecas ao processo de investigação com hipóteses. Como afirma Leffa (1996, p. 10) “ler é, na sua essência, olhar para uma coisa e ver outra”, ou seja, a leitura não é um procedimento linear constituído de palavra por palavras, todavia de um levantamento de hipóteses que podem ser aceitas ou rejeitadas a partir do objetivo da pesquisa cognitiva que se está realizando.

Em uma visão professor-pesquisador, pode-se afirmar que foi desafiador estar presente no cotidiano dos alunos via WhatsApp. Para alcançar o objetivo da atividade era imprescindível manter foco e o equilíbrio, evitando o espontaneísmo gerado por situações de estresse e cansaço, algo comum na construção de um roteiro de vídeo, uma vez que atividades em equipe exigem paciência e organização (MIRANDA, 2007). Esses fatores foram apontados pelos alunos de nossa pesquisa e tal qual identificados por Guedes e Rosenthal (2006) em sua proposta de atividades colaborativas na escola.

Entretanto, foi por meio do WhatsApp que o espaço físico da sala de aula foi ampliado, proporcionando maiores e contínuas orientações e discussões que antes só poderiam ser realizadas na instituição escolar. O aplicativo tornou a sala de aula um espaço itinerante e uma extensão virtual dela, culminando em um melhor aproveitamento do tempo e feedback professor-aluno, quando a atividade era direcionada e planejada (MIRANDA, 2007; LOPES e VAS, 2016).

Uma estratégia semelhante, porém mais direcionada, pode ser observada na metodologia ativa chamada sala de aula invertida, na qual os alunos antecipadamente seguem as orientações do professor, bem como assistem a videoaulas e, durante o

tempo em que estiveram na sala de aula enquanto espaço físico, têm mais tempo para construir conhecimentos. Para Bergmann e Sams (2016), a sala de aula invertida fala a língua dos estudantes, ajuda os que têm dificuldade, proporciona o desenvolvimento de diferentes habilidades, possibilita que o professor conheça melhor seu aluno, muda o gerenciamento da sala de aula e personaliza o ensino. Essas foram consequências evidenciadas em nosso estudo.

Os resultados encontrados nesta pesquisa se constituem do somatório de ações pedagógicas técnicas e emocionais, dentre eles a relação afetiva entre professor e alunos. Vários relatos dos alunos (Apêndice F) demonstraram quão significativa foi esse estreitamento para o ensino-aprendizagem. Para Tacca e Branco (2008) e Carvalho *et al.* (2019), a empatia e afetividade entre professores e alunos, relacionadas às atividades escolares, podem evitar o desinteresse e a evasão. Para Camargo (2017, p. 14), “sentimentos que tragam segurança, confiança e motivação são necessários e importantes para que os alunos conduzam os movimentos de suas próprias aprendizagens”, fundamento primordial para as teorias construtivistas.

O processo de ensino-aprendizagem não é concebido apenas entre o professor e o aluno. Esses devem interagir com situações-problemas e com os valores históricos e culturais que originaram os conteúdos com os quais os professores trabalham em sala de aula (CARVALHO *et al.*, 2019; KRASILCHIK, 2019). Pode-se acrescentar, como elemento potencializador da aprendizagem significativa contida nos resultados desta pesquisa, a contextualização dada aos conteúdos, uma vez que ela possibilitou a percepção conceitual, social, histórica e econômica dos alunos acerca de conteúdos de Biologia, promovendo o entendimento holístico dos conteúdos estudados (KATO e KAWASAKI, 2001; DURE, ANDRADE e ABÍLIO, 2018).

A estratégia de construir vídeos educativos para mediar o ensino de Biologia na perspectiva da alfabetização científica impôs importantes desafios para o professor-pesquisador e os alunos. Diferenciar uma situação-problema de um exercício não foi tarefa simples, tendo em vista que um roteiro de perguntas, dependendo da forma que é conduzido pelo professor, constitui-se em um instrumento para implementação de uma abordagem investigativa, e para ter sucesso no direcionamento o primeiro momento é aquele de definir a concepção de investigação (ZOMPERO e LABURÚ, 2016). Ao problematizar questões ou situações, o professor transforma a sala de aula, a casa do aluno, ou qualquer espaço em que esteja

interagindo com esse, num laboratório para o exercício do método científico e a investigação.

A problematização utilizada foi proporcionada mediante perguntas norteadoras. Por meio dessas, os grupos foram sensibilizados, no sentido de que estavam frente a um desafio e a um problema, a saber: transformar perguntas simples em um roteiro e inserir informações relevantes além das que estavam contidas nas perguntas iniciais, exigindo um trabalho em equipe que tinha como meta pesquisar informações para a construção de um roteiro para o vídeo.

A elaboração do roteiro se concebeu a partir do exercício de comparar, selecionar, organizar, reorganizar, construir, raciocinar logicamente, levantar hipótese, conceituar, acertar e errar várias vezes, extraíndo do erro um acerto e uma nova possibilidade de reestruturar o pensamento sobre o conteúdo pesquisado. Portanto, as questões/perguntas norteadoras funcionaram como elementos iniciais que instigaram os estudantes a obterem o maior hábito de leitura, seja ela ascendente ou descendente (LEFFA, 1996), prévia ou epistemológica.

Na perspectiva da investigação sobre a informação pretendida e mediada por discussões entre os próprios alunos e com a ajuda do professor, deixou-se um pouco de lado o processo curricular exaustivo/estruturado, de modo que a prioridade foi as respostas a partir de problemas reais e culturalmente relevantes para os alunos (VIEIRA, 2012). Ademais, as perguntas norteadoras funcionaram nesta pesquisa como situações-problemas e desafiadoras: principal característica do ensino por investigação citada na literatura (ZOMPERO e LABURÚ, 2011; VIEIRA, 2012; ALMEIDA e SASSERON, 2013; CARVALHO *et al.*, 2019).

A tentativa de associar Biologia, investigação, comunicação e alfabetização científica (IAC) com a construção de vídeo é pouca relatada na literatura científica. A construção de vídeos promove muito a interação e o desenvolvimento de competências e habilidades para além do currículo, porém ainda é pouco utilizada como instrumento indicador do nível de alfabetização científica. Os resultados aqui apresentados foram indicativos de que a estratégia de ensino de Biologia por meio da construção de vídeos educativos apresenta potencialidades para o ensino-aprendizagem significativo no contexto da alfabetização científica.

Ao trabalhar a alfabetização científica por meio de situações-problemas, as autoras Sasseron (2008), e Sasseron e Carvalho (2008), utilizaram-se de uma estratégia presencial e vivenciada no ensino fundamental, porém não associaram a

alfabetização científica ao ensino híbrido, entre Biologia, vídeo, comunicação e alfabetização científica, elementos que foram testados nesta pesquisa e obtiveram êxito no ensino-aprendizagem de Biologia e na alfabetização científica.

Os processos cognitivos responsáveis pelo desenvolvimento de competências e habilidades geradoras dos IAC na tese de Sasseron (2008) assemelham-se aos mesmos mecanismos que os alunos utilizaram para construir os roteiros e a edição dos vídeos. Já autores como Penha, Carvalho e Viana (2009), Del-Corso *et al.* (2014) e Pizarro e Junior (2015) propõem em seus trabalhos de ensino investigativo novos indicadores, visto que as falas e atitudes dos alunos que compuseram seus universos de pesquisa não se sobrepuseram apenas aos IAC propostos por Sasseron e Carvalho (2008), sendo necessária a criação desses novos IAC.

Neste trabalho, foi possível observar doze IACs, indicando que a construção de vídeos educativos, quando associada com questões problematizadoras, é capaz de revelar IAC e possivelmente promover a alfabetização científica. Dentre os indicadores mais presentes nesta pesquisa, destacam-se: organização de informação, classificação, seleção de informação, levantamento de hipótese. Esses são apresentados por Carvalho *et al.* (2019) como atitudes que geram os próprios IACs, sobretudo quando os alunos trabalham com imagens, como ocorreu nesta pesquisa.

Após nosso percurso, foi possível traçar um caminho para construção de um guia que orientasse outros professores a construir vídeos educativos em Biologia na perspectiva da alfabetização científica: discussão do método científico e o papel da ciência na sociedade; discussão sobre a dialética de erros e acertos na construção do conhecimento; formulação de situação-problema ou pergunta norteadora para a investigação; levantamento coletivo de hipótese (o problema e possíveis respostas); pesquisa em campo e/ou bibliográfica; possíveis ideias de como serão os vídeos; construção de textos a partir de dados levantados; compartilhamento das hipóteses levantadas e das respostas encontradas depois da pesquisa de campo e/ou bibliográfica; aprimoramento da ideia do vídeo a partir dos dados coletados e do texto construído; criação coletiva do roteiro do vídeo, gravação/edição do vídeo, divulgação do vídeo em meio eletrônico.

Ademais, os resultados foram indicativos de que os alunos que participaram deste trabalho desenvolveram aspectos cognitivos ligados aos conceitos dos temas dos vídeos, além de competências socioemocionais, a exemplo de paciência,

motivação, curiosidade, trabalho em equipe, organização, dentre outras, como pode ser observado no apêndice F e nos fragmentos das falas abaixo:

O projeto de biologia do professor Willames, ajudou na minha vida estudante em vários aspectos. Melhorou minha leitura, meu jeito de falar na frente de várias pessoas, criei maturidade, melhorou minhas notas, a ser mais organizada e mais concentrada. E1

Em relação a mim, como aluna, o projeto me possibilitou aprender a trabalhar coletivamente, saber ouvir outras opiniões, além das minhas [...] Aprendi a falar melhor em público. Deixei o meu “individualismo” e comecei a “compartilhar”, informações, dúvidas, risadas, erros, problemas que ocorreram durante a criação do vídeos e que tivemos que resolver juntos. E8

Talvez posso dizer que é um projeto que também me preparou para alguns momentos da vida cotidiana, aliás talvez não! Com certeza! E também posso dizer que se eu consegui concluir esse projeto, com certeza pode vir outros que eu também conseguirei. E14

Nessa perspectiva de uma abordagem holística de conteúdos, Zabala (1998) ratifica a importância de se inserir nos assuntos estudados em sala de aula aspectos factuais, conceituais, atitudinais e procedimentais. Documentos como os estudos da OCDE sobre competências para o progresso social (OCDE, 2015) afirmam que as competências socioemocionais permitem aos alunos habilidades de gerenciamento sobre os desafios da vida. Dessa forma, contribuem para a formação de um cidadão participativo e qualificado para a sociedade e o mercado de trabalho.

Portanto, o que se pode apreender sobre os resultados apresentados é que eles possivelmente garantem uma reflexão para a prática pedagógica, sendo a construção de vídeos mais uma estratégia de ensino investigativo, uma estratégia ativa e inovadora capaz de contribuir para o ensino-aprendizagem em Biologia, atingindo dimensões afetivas, cognitivas e psicomotoras (BLOOM, 1956 apud SOFNNER, 2014).

7 PRODUTO PRODUZIDO A PARTIR DA ESTRATÉGIA DA PESQUISA REALIZADA

A partir dos momentos executados nesta pesquisa foi elaborado um guia sobre a construção de vídeos educativos para o ensino de Biologia, promovendo a partir de situações-problemas a melhoria da alfabetização científica. O guia está composto por um passo a passo desde a discussão do papel da ciência e do cientista na sociedade até a discussão de situações-problemas, levantamento de hipóteses na sala de aula, com ampliação dessa para socialização e problematização por meio da metodologia sala de aula invertida, tendo como base redes sociais, a exemplo de Grupos de Trabalhos via WhatsApp. É importante destacar que para a geração das situações-problemas foi sugerida a contextualização do conteúdo de Biologia a partir da localidade em que os alunos estão inseridos.

O guia foi desenvolvido para orientar os professores que desejem reproduzir ou refletir sobre as potencialidades que a elaboração de um vídeo tem para o ensino-aprendizagem. Por isso, foram descritos os desafios que essa estratégia de ensino impõe para nós profissionais frente às TICs, metodologia ativas e ensino investigativo. Por outro lado, os professores que inserirem a construção de vídeo em sua prática pedagógica perceberão as vultosas contribuições sobre os aspectos cognitivos e emocionais em sua sala de aula e na vida de seus alunos.

Assim, espera-se que o guia seja mais uma ferramenta metodológica para atender às demandas pedagógicas nas disciplinas de Ciências e Biologia, sem descartar as possibilidades da aplicação por parte de outras disciplinas ou de forma interdisciplinar, uma vez que as habilidades e competências desenvolvidas ultrapassam os objetivos curriculares e são imprescindíveis para a formação cidadã de alunos e professores.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de vídeos educativos para o ensino de Biologia se configurou, diante dos dados apresentados nesta pesquisa, como uma estratégia de ensino inovadora, ativa e investigativa, agregando elementos significativos para a aprendizagem dos alunos e dos professores.

Durante o processo de construção dos vídeos, houve diminuição da estratégia metodológica aula expositiva e dialogada, tão presente nas salas de aulas de Biologia. Nessa perspectiva, acredita-se que o desenvolvimento dos vídeos contribui relevantemente para o protagonismo estudantil na busca da construção do conhecimento, uma vez que os alunos se depararam com situações que fomentaram a reflexão, a pesquisa e a criticidade das informações investigadas.

A partir da problematização dos conteúdos de Biologia, apresentados aos alunos por meio de questões norteadoras contextualizadas diante do repertório social e econômico no qual a comunidade escolar estava inserida, foi possível estimulá-los à curiosidade e à resolução de questionamentos, elementos imprescindíveis para um ensino investigativo.

No percurso desta pesquisa, foram identificadas habilidades e competências sugestivas de acordo com a literatura, como indicadores de alfabetização científica, e as respostas dos alunos frente aos questionários de pré e pós-intervenção revelaram modificações significativas nesses indicadores, sendo a estratégia de construção de vídeos a partir da problematização dos conteúdos de Biologia potencialmente capaz de aprimorar e desenvolver indicadores de alfabetização científica nos estudantes. No entanto, para que os objetivos relacionados aos indicadores e níveis de AC fossem alcançados, os roteiros dos vídeos necessitaram ser construídos na perspectiva investigativa, estando o professor atento para retomadas dos elementos que fomentaram esse tipo de ensino durante todo o processo de concepção audiovisual.

Utilizar como estratégia de ensino a construção de vídeos em Biologia me instigou a perceber que pode existir diversas maneiras de ensino-aprendizagem e que cada uma dessas metodologias deve ser aplicada de acordo com os objetivos pretendidos para a turma que se leciona. Inserir a construção de vídeos em minha prática pedagógica promoveu modificações e reflexões, intuitivamente, sobre as concepções de como acontece o processo de ensino-aprendizagem, sobretudo, no

tocante às metodologias ativas, TICs e investigação. Essa estratégia de ensino exige do professor modificações que minimizam posturas tradicionais, a exemplo da transferência de informações no quadro, e incorpora em sua prática pedagógica inúmeros desafios, dentre eles: uma postura mais afetiva com seus alunos, alinhamento entre planejamento e sala de aula, ousadia frente às novas ferramentas educacionais, exemplo do smartphone e o uso de redes sociais como WhatsApp.

Assim, é possível apreender, ao final deste TCM, que não há como os professores e alunos permanecerem inertes no tocante aos aspectos cognitivos e emocionais após o desenvolvimento de um vídeo educativo para o ensino de Biologia, as modificações são notórias e podem ser perenes.

Portanto, espera-se que as análises qualitativas contidas neste trabalho, bem como o percurso decorrido, sejam fomentos, para que haja outras pesquisas que fortaleçam e consolidem ainda mais a construção de vídeos educativos em Biologia como uma estratégia eficaz e inovadora para o desenvolvimento e aprimoramento da alfabetização científica no ensino médio, e por que não mencionar nos anos finais do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

AGUIAR JR, Orlando. O papel do construtivismo na pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 2, p. 107-120, 1998. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/620/409>>. Acesso em: 03 set. 2018.

ALMEIDA, Andrey; SASSERON, Lúcia. As ideias balizadoras necessárias ao professor ao planejar e avaliar a aplicação de uma sequência de ensino investigativo. **ANAIS [...] IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIÊNCIAS**. 2013. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/38988388.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

ALONSO, Katia Morosov. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 104. Especial, p. 747-768, out. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v29n104/a0629104.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargo Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. *In*: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargo; ALVES, Leonir Passate. **Processos de Ensino na Universidade**: pressupostos para estratégias de trabalho em aula. 10. ed. Joinville: Univille, 2015.

ANDRADE, J. Pinheiro; SARTORI, Juliana. O professor autor e experiências significativas do século XXI: estratégias ativas baseadas na metodologia de contextualização da aprendizagem. *In*: MORAN, José; BACICH, Lilian. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: abordagem teórico-prática. Parte 8. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 175-197.

BARBOSA, Jéssica Ulisses *et al.* Analogias para o ensino de bioquímica no nível médio. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 195-208, abr. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172012000100195&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BASTOS, Wagner Gonçalves; Rezende, Luiz A. de Coimbra; PASTOR, A. de Araujo. Produção e recepção de vídeo por licenciandos em Biologia: uma exibição no modo privado de leitura. **ANAIS [...] ABRAPEC. VIII ENPEC**. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viii/enpec/resumos/R1153-1.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2020.

BERBEL, Neusi A. Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina. ciências sociais e humanas**, v. 32, n. 1, 2011. Disponível

em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/0>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BORBA, Juliana Bono. **Uma breve retrospectiva do ensino de biologia no Brasil**. 2013. Monografia de especialização em Educação: métodos e técnicas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4689/1/MD_EDUMTE_I_2012_12.pdf>. Acesso em: 05 set. 2018.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valderez Marina do Rosário. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf>. Acesso em: 04 set. 2018.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora UNESP, 2004. 70p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC 2018**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020.

_____. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 2010**. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 9 maio 2012.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 96**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 15 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação, Mídia e Tecnológica. **Diretrizes Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2001. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002630.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação, Mídia e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2018.

BRITO, Daniel de Azevedo. **A produção de vídeos como estratégia pedagógica no ensino de biologia**. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. 2010. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/1441>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

BUSATO, Ivone do R. Hubie. **Desenvolvimento de metodologia adequada à disciplina de biologia, que permita uma diminuição da visão fragmentada do saber e contemple uma visão mais integrada e holística**. 2001. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82259/187902.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

CÂMARA, Rosana Hoffman. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Revista Interinstitucional de Psicologia**, 6, 2, p. 179-191, jul./dez. 2013. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/gerais/v6n2/v6n2a03.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuine. **A Sala de Aula Inovadora: Estratégias Pedagógicas para Fomentar o Aprendizado Ativo**. 1. ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2018, p. 3 -13.

CAMARGO, Pâmela Pelissoli. **O vínculo afetivo na relação professor-aluno e seus efeitos no processo de aprendizagem em biologia**. 2017. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/151939063-O-vinculo-afetivo-na-relacao-professor-aluno-e-seus-efeitos-no-processo-de-aprendizagem-em-biologia.html>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

CANÇADO, Márcia. Um estudo a pesquisa etnográfica em sala de aula. **Trab. Ling. Apl**, Campinas, 23, p. 55-69, jan./jun. 1994. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277154444_Um_estudo_sobre_a_pesquisa_etnografica_em_sala_de_aula>. Acesso em: 10 out. 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *et al.* **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Cengage, 2019.

CAZÓN, Heron Omar Arraya. **As relações dos alunos com o saber na atividade de produção de documentário científico no ensino de biologia**. 2016. 156 F. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45035/R%20-%20D%20-%20HERON%20OMAR%20ARRAYA%20CAZON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 set. 2018.

DEL-CORSO, Thiago Marinho. *et al.* Indicadores da alfabetização científica em uma SEI de biologia: a proposição das inscrições literárias como um novo indicador. **Revista da SBEnBio**, n. 4, p. 7252-7263, out. 2014. Disponível em: <<https://sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0459-1.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2018.

DEL-CORSO, Thiago Marinho. **Indicadores de alfabetização científica, argumentos e explicações**: análise de relatório no contexto de ensino investigativo. 2015. 390 F. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação. Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociência. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-26032015-143010/pt-br.php>>. Acesso em: 02 set. 2018.

DEMO, Pedro. Educação científica. **Revista brasileira de iniciação científica**, v. 1, n. 1, maio 2014. Disponível em: <<https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/IC/article/download/10/421>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Themis**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

DUARTE, Flávia T. Boeing; SILVA, Roberto Ribeiro. A fermentação alcoólica como estratégia no ensino de transformação química no ensino médio, na modalidade EJA, em uma perspectiva interdisciplinar. **Metáfora Educacional**, n. 17, p. 3-21 2017. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7064723>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

DURÉ, Ravi Caju; ANDRADE, Maria José Dias de.; ABÍLIO, Francisco J. Pegado. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2020.

FRAZZON, Lúcia Marosini. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. **Rev. Pedagogia**, Chapecó, n. 3, 1999. Disponível em: <<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/3499/0>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Diana Paula Salomão de; SOUZA, Neusiane Chaves de. A alfabetização científica desenvolvendo o senso crítico e construindo posicionamentos. *In*: IX ANPEC SUL: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL. 2012. **Anais** [...] Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012, p. 1-16.

GARBIN, Mônica Cristina. **Uma análise da produção audiovisual colaborativa**: uma experiência inovadora em uma escola de ensino fundamental. 2010. 104 F. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251398>>. Acesso em: 12 set. 2018.

GARCIA, Daniela N. de Moraes; NORTE, Mariângela Braga; MESSIAS, Rozana A. Lopes. **Tecnologias de informação e comunicação**: TICs aplicadas à LE. Rede São Paulo de formação docente: UNESP, 2012. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/45825/6/2ed_ing_m3d6.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

GIL. Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, Luciana M. J. Baptista; MESSEDER, Jorge Cardoso. A presença das TIC no ensino de Bioquímica: uma investigação para uma análise crítica da realidade. ATAS DO IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, 2013, p. 1-8. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0032-1.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

GOMES, Luiz Henrique Pimentel. **As tecnologias da informação e comunicação como eixo interdisciplinar no ensino médio integrado**. 2015. 36 F. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/sigc/article/view/2875/1740>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

GOMES, Maria E. S.; BARBOSA, Eduardo F. **A técnica de grupos focais para obtenção de dados qualitativos**. Belo Horizonte: Educativa, 1999. Disponível em: <http://www.tecnologiaprojetos.com.br/banco_objetos/%7B9FEA090E-98E9-49D2-A638-6D3922787D19%7D_Tecnica%20de%20Grupos%20Focais%20pdf.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2019.

GOMES, R. Sandra. Grupo focal: uma alternativa em construção da pesquisa educacional. **Cadernos de Pós-Graduação**, São Paulo, v. 4, p. 39-45, 2005.

Disponível em:

<[http://periodicos.uninove.br/index.php?journal=cadernosdepos&page=article&op=view&path\[\]=1793](http://periodicos.uninove.br/index.php?journal=cadernosdepos&page=article&op=view&path[]=1793)>. Acesso em: mar. 2019.

GONDIM, Sônia Maria Guedes. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 24, p. 149-161, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2002000300004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 mar. 2019.

GUEDES, C. Lengert; ROSENTHAL, Hugo. Desenvolvimento de atividades colaborativas na escola. **Comunicação e educação**, ano XI, n. 3, set./dez. 2006.

Disponível em: <<http://www.periodicos.usp.br/comueduc/article/view/37605>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

JÚLIO, Silvana Rossi. *et al.* **BNCC na prática**. São Paulo: FTD, 2018.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 ago. 2019.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo Perspect.**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, mar. 2000. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 abr. 2019.

LEFFA, Vilson J. **Aspectos da leitura**. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzato, 1996.

LOPES, Alice R. C. Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química I – Obstáculos animistas e realistas. **Química Nova**, v. 15, n. 3, p. 254-261. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em:

<http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol15No3_254_v15_n3_%2816%29.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2020.

LOPES, Antônio C. Farias. **Queimadas, seu povo, sua terra**. 3. ed. Queimadas, 1999.

LOPES, Cristino Gomes; VAS, Braz Batista. O ensino de história na palma da mão: o whatsapp como ferramenta pedagógica para além da sala de aula. **ANAIS [...]**

SIED/ENPED. 2016. Disponível em: <<http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1519>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

MATTHEWS, Michael R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência de reaproximação. **Caderno brasileiro em ensino de física**. v. 12, n. 3, p. 1995. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084/6555>>. Acesso em: 01 set. 2018.

MEDEIROS, Amanda M. Andrade. *et al.* **Docência na sociedade**. Brasília: UNB-Planaltina, 2014. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/3412960-Docencia-na-socioeducacao.html>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

MIRANDA, Guilhermina Lobato. Limites e possibilidades das TIC na educação. Sísifo - **Rev. Ciências da educação**, n. 3, maio/ago. 2007. Disponível em: <<http://ticsproeja.pbworks.com/f/limites+e+possibilidades.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

MOORE, Luiz Henrique. O Construtivismo na física. 2003. 48 F. Monografia (especialização). Pós-graduação Lato Sensu. Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.avm.edu.br/monopdf/8/LUIZ%20HENRIQUE%20MOORE.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: MORAN, José; BACICH, Lilian. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: abordagem teórico-prática. Parte I. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 2-25.

_____. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (Orgs.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015, (Mídias Contemporâneas, 2) p. 15-33. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf>. Acesso em: 10 set. 2019.

MOREIRA, Marco Antônio; OSTERMANN. Sobre o método científico. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v. 10, n. 2, p.108-117, ago. 1993. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7275>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MOURA, D. Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem e os desafios da atualidade. XI ENCONTRO NACIONAL DE DIRIGENTES DE GRADUAÇÃO DAS IES PARTICULARES. Universidade Positivo. Curitiba-PR, 2014. Disponível em: <

41BC-BEF3-

9031C777BA01%7D_Metodologias%20Ativas%20de%20Aprendizagem%20%20Pal
estra%20Curitiba%20%20final%20SET%202014.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

MUNDIM, Juliana Viégas; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000400004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 maio 2020.

MYNAIO, Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; NETO, Otavio Cruz; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Infor. Inov. Form., Rev. NEAd-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016. Disponível em:
<<https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

NRC. National Research Council. Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning. United States of America: **Committee on the development os na Addendum to the Nacional Educacion Standards on Scientific**. 2000. Disponível em: <<https://www.nap.edu/download/9596>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

OCDE. **Estudos da OCDE sobre competências: competências para o progresso social: o poder das competências socioemocionais/OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos.** – São Paulo: Fundação Santillana, 2015. Disponível em: <<https://fundacaosantillana.org.br/2016/02/05/estudos-ocde/>>. Acesso em: 01 abr. 2020.

OLIVEIRA, Cláudio; MOURA, Pedrosa Samuel; SOUSA, Edinaldo R. de. Tic's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em ação**, v. 7, n. 1, 2015. Disponível em:
<<http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/viewFile/11019/8864>> . Acesso em: 20 abr. 2020.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana. *et al.* Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007. Disponível em:
<http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf>. Acesso em: 01 set. 2018.

PENHA, Sidnei Percia de; CARVALHO, Anna M. Pessoa; VIANNA, Deise Miranda. Utilização de atividades investigativas em uma proposta de enculturação científica: novos indicadores para análise do processo. **ANAIS [...]** VII ENPEC. 2009.

Disponível em:

<<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/612.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

PEREIRA, Marcus Vinícius; FILHO, Luis A. C. de Resende. Investigando a produção de vídeos por estudantes de ensino médio no contexto do laboratório de física.

Revista Tecnologias na Educação, ano 5, n. 8, p. 1-12, jul. 2013. Disponível em:

<<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Rel1-ano5-vol8-julho2013.pdf>>.

Acesso em: 14 abr. 2020.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; JUNIOR, Lopes Jair. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, 1, p. 208-238, 2015. Disponível em:

<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/66/42>>. Acesso em: 15 set. 2018.

REEVE, Johnmarshall. Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. **Educational psychologist**, 44, 3, p. 159–175, 2009. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/240240910_Why_Teachers_Adopt_a_Controlling_Motivating_Style_Toward_Students_and_How_They_Can_Become_More_Autonomy_Supportive>. Acesso em: 12 abr. 2020.

RESENDE, Sílvia G. dos Santos. **A produção de vídeos por estudantes do ensino médio**: um estudo motivacional da aprendizagem em Química. 2016.

Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-AAPJ44>>.

Acesso em: 10 abr. 2020.

REZENDE, Luiz Augusto. **Microfísica do documentário**: ensaio sobre criação e ontologia do documentário. Rio de Janeiro: Beco do Azougue, 2013. 274p.

RIBEIRO, Gabriel; SILVA, José Luís de Jesus da. A imagem do cientista: impacto de uma intervenção pedagógica focalizada na história da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, 2, p. 130-158, 2018. Disponível em:

<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/999>>. Acesso em: 01 set. 2018.

RIPOLL, Daniela; AMARAL, M.Basso; SANTOS, L. MORAES. A pesquisa qualitativa e o ensino de ciências nos trabalhos do ENPEC: outras questões a serem discutidas. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Anais [...]*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/search0.html>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

ROSA, Katemari; MARTINS, Maria Cristina. O que é alfabetização científica, afinal? *In: XVII SIMPÓSIO NACIONAL DO ENSINO DE FÍSICA*. Universidade estadual de Feira de Santana, Universidade federal da Bahia, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef>>. Acesso em: 01 set. 2018.

SALES, Brito Adeline; OLIVEIRA, Mariana Resende de; LANDIN, Myrna Friederichs. Tendências atuais da pesquisa em ensino de biologia: uma análise de periódicos nacionais. V COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE. *Anais [...]*. São Cristovão: UFS, 2011. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8731/2/TendenciasAtuaisEnsinoBiologia.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 281 F. Tese em Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321529729_Alfabetizacao_Cientifica_no_Ensino_Fundamental_Estrutura_e_Indicadores_desto_processo_em_sala_de_aula>. Acesso em: 01 maio 2020.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

_____. O que as falas em aulas de ciências no ensino fundamental nos dizem quanto à alfabetização científica? XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. *Anais [...]*. Curitiba: USP, 2008, p 1-12. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_oqueasfalasemaulasdecien.trabalho.pdf>. Acesso em: 15 set. 2018.

SHAWARTZ, Yael; BEM-ZVI, Ruth; HOFSTEIN, Avi. The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. **Chemistry Education Research and Practice**, 7, 4, p. 203-225, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/242159104_The_use_of_scientific_literac>

y_taxonomy_for_assessing_the_development_of_chemical_literacy_among_high-school_students>. Acesso em: 10 abr. 2020.

SILVA, Carine. *et al.* Investigação de temas ambientais através da produção de videodocumentários. *In: Book PIBID*. Santo Ângelo: URI, 2013. Disponível em: <http://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/comunicacao/13571_199_Carine_da_Silva.pdf>. Acesso em 02 de set. de 2018.

SILVA, Nayra Grazielle da Silva. *et al.* Educomunicação: aluno repórter e a produção de audiovisuais. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 1183- 1194, maio/ago. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/15569/pdf>>. Acesso em: 03 set. 2018.

SLONG, Iône Inês Pinsson; DELIZOICOV, Demétrio. Teses e dissertações em ensino de biologia: uma análise histórico-epistemológica. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 15, 2, p.275-296, 2010. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/296>>. Acesso em: 01 set. 2018.

_____. Um panorama da produção acadêmica em ensino de biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 11, 3, p. 323-341, 2006. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/486/289>>. Acesso em: 01 set. 2018.

SOFFNER, Renato Kraide. Competências do século 21. **Rev. Pesquisa e debate em educação**, v. 6, n. 1, 2016. Disponível em: <<http://www.revistappgp.caedufjf.net/index.php/revista1/issue/archive>>. Acesso em: 01 maio 2020.

SOLINO, A. Paula; SASSERON, L. Helena. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **IENCI**, v. 23, 2, p.104-129, ago. 2018. Disponível em: <[file:///C:/Users/user/Downloads/995-2717-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/995-2717-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2019.

SOUSA, Valmi D.; DRIESSNACK, Martha; MENDES, Isabel Amélia Costa. Revisão dos desenhos de pesquisa relevantes para enfermagem: Parte 1: desenhos de pesquisa quantitativa. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 3, jun. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692007000300022&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 out. 2018.

SOUZA, Ageu Adelino; COSTA, Carlos Odilon da; SOARES, Rosana. Refletindo sobre a importância da pesquisa na formação da prática docente. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, Campo Largo, v. 10, n. 1, p. 77-97, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/reped/article/viewFile/884/639>>. Acesso em: 30 out. 2018.

TACCA, Maria Carmen Villela Rosa; BRANCO, Angela Uchoa. Processos de significação na relação professor-alunos: uma perspectiva sociocultural construtivista. **Estud. psicol.**, Natal, v. 13, n. 1, p. 39-48, abr. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X2008000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20 abr. 2020.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; NETO, Jorge Megid. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 273-297, p. 2012. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_2_2_ex500.pdf>. Acesso em: 09 out. 2018.

_____. Pós-graduação e pesquisa em ensino de biologia no Brasil: um estudo com base em dissertações e teses. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 559-578, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000300004>. Acesso em: 01 set. 2018.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022005000300009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 ago. 2019.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 97-114, nov. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400097&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 ago. 2019.

UNO, Gordon E.; BYBEE, Rodger W. Understanding the dimensions of biological literacy. **BioScience**, v. 44, n. 8, p.553-557, set. 1994. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/1312283>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

VALENTE, J. Armando; ALMEIDA, M. E. Bianconcini; GERALDINI, A. F. Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista diálogo educacional**, v. 17, n. 52, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/9900>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

VALLADARES, Licia. Os dez mandamentos da observação participante. **Rev. bras. Ci. Soc.**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 153-155, fev. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092007000100012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 mar. 2019.

VIEIRA, Fabiana A. da Costa. **Ensino por investigação e aprendizagem significativa crítica**: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. Tese em Educação. Universidade Estadual Paulista, Bauru. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102039>>. Acesso em: 29 abr. 2020.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZALUSKI, Cavaleiro Felipe; DORN DE OLIVEIRA, Tarcisio. Metodologias ativas: uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem. **CIET: EnPED**, maio 2018. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/556>>. Acesso em: 03 maio 2020.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

_____. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172011000300067&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 maio 2020.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO – PAIS/RESPONSÁVEIS DOS ESTUDANTES

O(A) seu(ua) filho(a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: **A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**, desenvolvida por José Willames dos Santos Silva, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado Profissional em Ensino do Biologia –PROFBIO do Centro de Ciências Exatas e da Natureza – CCEN/ João Pessoa, da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação da Prof^a Dr^a Fabíola Albuquerque DFP/CCS/UFPB, nesta instituição.

Os objetivos da pesquisa são: estimular o protagonismo estudantil a partir da aprendizagem crítico-social de conteúdos da biologia, favorecendo o aprimoramento da alfabetização científica. Os objetivos específicos serão: proporcionar o protagonismo discente no tocante à construção do seu conhecimento a partir de práticas investigativas; problematizar conteúdos de biologia para estimular a construção de vídeos educativos; Identificar os indicadores de alfabetização científica ao longo do processo de construção dos vídeos educativos; verificar elementos que possam refletir e discutir o processo de construção do conhecimento dos estudantes, antes, durante e após a construção dos vídeos educativos; organizar, colaborativamente, um espaço de socialização científica para divulgar os conhecimentos produzidos pela produção dos vídeos educativos. Justifica-se a presente pesquisa por se tratar de um estudo de pesquisa-ação através de metodologias ativas cujo protagonismo do aluno é valorizado para o desenvolvimento de competência, habilidades na disciplina de biologia, além do aprimoramento da alfabetização científica mediante a construção de vídeos educativos de temas poucos explorados em sala de aula.

A participação do seu(ua) filho(a) na presente pesquisa é de fundamental importância, mas será voluntária, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado, como também não lhe será devido qualquer valor.

Caso o seu(ua) filho(a) decida não participar do estudo ou resolver a qualquer momento dele desistir, nenhum prejuízo lhe será atribuído, sendo importante o esclarecimento de que os riscos da participação do(a) seu(ua) filho(a) são considerados mínimos, limitados à possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, medo ou vergonha - por serem gravados por meio de vídeos ou áudios. A metodologia utilizada não impõe risco à saúde física do participante. Em contrapartida os benefícios superam os pequenos riscos, a exemplo de ter a oportunidade de participar de um curso sobre gravação e edição de vídeos, utilizando estas habilidades para incorporar a relação de praticidade entre a biologia e sociedade. Ademais, as estratégias utilizadas constituem-se em metodologias ativas capazes de tornar o aluno como protagonista do processo de construção e criticidade

do conhecimento. Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Solicita-se, ainda, a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos ou divulgá-los em revistas científicas, assegurando-se que o seu nome será mantido no mais absoluto sigilo por ocasião da publicação dos resultados.

Caso a participação de seu(ua) filho(a) implique em algum tipo de despesa, a mesma será ressarcida pelo pesquisador responsável.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, _____, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, riscos e benefícios da pesquisa, e dou o meu consentimento para que meu(inha) filho(a) possa dela participar e para a publicação dos resultados, assim como o uso de imagem dos mesmos nos slides destinados à apresentação do trabalho final. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento, assinada por mim e pelo pesquisador responsável, como se trata de um documento em duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pela pesquisadora responsável quanto por mim.

Queimadas-PB, ____ de _____ de 2019.

José Williames dos Santos Silva

Pesquisador responsável

Participante da Pesquisa

Testemunha

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável:

Rua: Francisco Ernesto do Régo 691 – Bairro: Centro – Queimadas-PB - CEP: 58475000.

E-mail: jwilliames@gmail.com

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESTUDANTES

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa intitulada **A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**, desenvolvida por José Willames dos Santos Silva, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado Profissional em Ensino do Biologia –PROFBIO do Centro de Ciências Exatas e da Natureza – CCEN/ João Pessoa, da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação da Prof^a Dr^a Fabíola Albuquerque DFP/CCS/UFPB, nesta instituição.

Os objetivos da pesquisa são: estimular o protagonismo estudantil a partir da aprendizagem crítico-social de conteúdos da biologia, favorecendo o aprimoramento da alfabetização científica. Os objetivos específicos serão: proporcionar o protagonismo discente no tocante à construção do seu conhecimento a partir de práticas investigativas; problematizar conteúdos de biologia para estimular a construção de vídeos educativos; Identificar os indicadores de alfabetização científica ao longo do processo de construção dos vídeos educativos; verificar elementos que possam refletir e discutir o processo de construção do conhecimento dos estudantes, antes, durante e após a construção dos vídeos educativos; organizar, colaborativamente, um espaço de socialização científica para divulgar os conhecimentos produzidos pela produção dos vídeos educativos. Justifica-se a presente pesquisa por se tratar de um estudo de pesquisa-ação através de metodologias ativas cujo protagonismo do aluno é valorizado para o desenvolvimento de competência, habilidades na disciplina de biologia, além do aprimoramento da alfabetização científica mediante a construção de vídeos educativos de temas poucos explorados em sala de aula.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: I. Apresentação do projeto aos alunos e aos pais dos alunos. II. Aplicação da estratégia sala de aula invertida e discussões norteadoras para elaboração de roteiro de vídeo. III. Ministração de um curso sobre gravação e edição de vídeo. IV. Gravação e edição dos vídeos educativos produzidos pelos alunos e IV. Construção do espaço para divulgação dos resultados.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendida pela pesquisadora que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta riscos mínimos, limitados à possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, medo ou vergonha - por serem gravados por meio de vídeos ou áudios. A metodologia utilizada não impõe risco à saúde física do participante. Em contrapartida os benefícios

superam os pequenos riscos, a exemplo de ter a oportunidade de participar de um curso sobre gravação e edição de vídeos, utilizando estas habilidades para incorporar a relação de praticidade entre a biologia e sociedade. Ademais, as estratégias utilizadas constituem-se em metodologias ativas capazes de tornar o aluno como protagonista do processo de construção e criticidade do conhecimento. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pela pesquisadora responsável, e a outra será fornecida a você.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Vale ressaltar que durante todas as etapas da presente pesquisa serão cumpridas todas as determinações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Eu, _____, fui informado(a) dos objetivos, justificativa, risco e benefício do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento assinado por mim e pelo pesquisador responsável, e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Queimadas, ____ de _____ de 2019.

José Williames dos Santos Silva
Pesquisador responsável

Aluno (a) Participante da Pesquisa

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável:

Rua: Francisco Ernesto do Rêgo 691 – Bairro: Centro – Queimadas-PB - CEP: 58475000.

E-mail: jwilliames@gmail.com

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

APÊNDICE C - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM DO ALUNO

Eu, _____,
portador da Cédula de Identidade nº _____, inscrito no CPF sob
nº _____, residente à Rua

_____, nº
_____, na cidade de _____, **AUTORIZO**
expressamente a utilização da imagem e voz do aluno menor de idade,

_____, sob minha
responsabilidade em fotos e filmagens, sem finalidade comercial decorrentes da
participação no projeto de pesquisa, para ser utilizada em caso de necessidade, como
parte no trabalho de pesquisa intitulado **A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS
EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**. A presente autorização é
concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem e voz acima mencionadas
em todo território nacional e internacional. As imagens e a voz poderão ser exibidas
nos relatórios parcial e final do referido projeto de pesquisa, nas apresentações
audiovisuais do mesmo, em publicações e divulgações acadêmicas, em festivais e
premiações nacionais e internacionais, assim como disponibilizadas no banco de
imagens resultante da pesquisa, na Internet (*home page*) e cartazes, fazendo-se
constar os devidos créditos e respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Por esta ser a expressão da minha vontade e livre consentimento, declaro que
AUTORIZO o uso nas formas acima descritas sem que nada haja a ser reclamado a
título de direitos conexos à imagem ou a qualquer outro.

Queimadas-PB, ____ de _____ de 2019.

Nome e Assinatura do responsável

Assinatura do Aluno Participante

APÊNDICE D - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, _____,
 portador da Cédula de Identidade nº _____, inscrito no CPF sob
 nº _____, residente à Rua
 _____, nº
 _____, na cidade de _____, **Autorizo**

expressamente a utilização de minha imagem e voz, sob minha responsabilidade em fotos e filmagens, sem finalidade comercial decorrentes da participação no projeto de pesquisa, para ser utilizada em caso de necessidade, como parte no trabalho de pesquisa intitulado **A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**. A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem e voz acima mencionadas em todo território nacional e internacional. As imagens e a voz poderão ser exibidas nos relatórios parcial e final do referido projeto de pesquisa, nas apresentações audiovisuais do mesmo, em publicações e divulgações acadêmicas, em festivais e premiações nacionais e internacionais, assim como disponibilizadas no banco de imagens resultante da pesquisa, na Internet (*home page*) e cartazes, fazendo-se constar os devidos créditos e respeitando sempre os fins aqui estipulados. Por esta ser a expressão da minha vontade e livre consentimento, declaro que **Autorizo** o uso nas formas acima descritas sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem ou a qualquer outro.

Queimadas-PB, ____ de _____ de 2019.

Nome e Assinatura do responsável

APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS ALUNOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA- PROFBIO



ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO FRANCISCO ERNESTO DO RÊGO.

PROFESSOR: **José Williames dos Santos Silva** DISCIPLINA: **Biologia**
 Turma: **1ª série do ensino médio**

A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO

Prezados (a) alunos (a),

Com a finalidade de obter informação para promover o desenvolvimento do trabalho de conclusão de mestrado, José Williames dos Santos Silva, Vinculado ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia- PROFBIO, da Universidade Federal da Paraíba vem, por meio solicitar sua colaboração, participando do estudo por meio do questionário abaixo:

- 1- Este Questionário solicita informações acerca de suas concepções sobre temas que serão trabalhados na produção dos vídeos educativos;
- 2- Todas as informações coletadas neste estudo serão mantidas em sigilo, preservado a identidade de todos os envolvidos.
- 3- - Ao responder às perguntas solicita-se que as mesmas sejam respondidas de caneta azul ou preta.

Sua participação é fator primordial para o desencadeamento desse processo.

Agradecemos sua colaboração

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS ALUNOS (PRÉ-INTERVENÇÃO/ PÓS-INTERVENÇÃO)

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Idade: _____

Sexo: MASCULINO () FEMININO ()

Escola onde cursou o Ensino

Fundamental: _____

Turno: () Manhã () Tarde () Noite

Residência: () Zona Urbana () Zona Rural

Ocupação: () Estuda e Trabalha () Só estuda

DADOS DE SÓCIO-ECONÔMICOS

1- Qual das condições abaixo mais representa sua realidade? (Adaptado de Brito, 2010)

- a) Não possuo computador.
- b) Possuo computador, mas sem acesso à internet.
- c) Possuo computador com acesso à internet.

2- Como você se define em relação ao seu conhecimento de Informática? (Adaptado de Brito, 2010)

- a) Não tenho conhecimentos nessa área.
- b) Só o básico de digitação.
- c) Sei utilizar programa para montagens de fotos.
- d) Além dos programas básicos, sei editar vídeos no Windows Movie Maker, Sony Vegas, Adobe Premier ou outro editor de vídeos.

3- Você possui smartphone com capacidade de gravação, filmadora ou outro equipamento para filmagens?

- () SIM () NÃO

4- Segue abaixo atividades que costumamos fazer no nosso tempo livre. Gostaria de saber o seu grau de interesse por cada uma delas. (Adaptado de Cazón, 2016)

NENHUM: N BAIXO: B MÉDIO: M ALTO: A

- () Ler livros/revistas/gibis;
- () Visitar museus, exposições de arte;
- () Frequentar festas populares, típicas ou religiosas;
- () Ir ao cinema;
- () Fotografar;
- () Ouvir Música;
- () Assistir filmes, séries, programas na TV;
- () Jogar Videogames, jogos de computador, celular ou Tablets;
- () Ler notícias científicas;
- () Interagir nas redes sociais como Whatsaap, facebook, instagram, entre outras;

5- Quantas horas por dia você gasta com redes sociais?

- a) Menos de 1 hora;
- b) Mais de 2 horas
- c) Mais de 3
- d) Mais de 4 horas
- e) Mais de 6 horas
- f) Mais de 7 horas
- g) Outros valores. Quantas horas? _____

6- Quantas horas por dia você gasta jogando vídeo games, jogos de computador ou celular? _____

- a) Menos de 1 hora;
- b) Mais de 2 horas
- c) Mais de 3 horas

- d) Mais de 4 horas
- e) Mais de 6 horas
- f) Mais de 7 horas
- g) Outros valores. Quantas horas? _____

ASPECTOS CONCEITUAIS DA PESQUISA

Sobre o tema água responda:

1- Quais das propriedades físicas da água você já ouviu falar ou já leu?

- solvente universal
- calor específico
- condutividade elétrica
- Tensão superficial
- PH
- resíduo de evaporação
- nenhuma das anteriores

2- Existe outras substâncias além das moléculas de H₂O na água que nós utilizamos para beber?

- SIM NÃO NÃO SEI

3- Ao beber água mineral você observa a composição química que vêm nos rótulos?

- SIM NÃO Se você respondeu não. Explique por que não observa:

4- Observe a composição química de um rótulo de água mineral.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA	(mg/L):	Características Físico-químicas: Água Mineral Fluoretada: pH 25°C: 7,64; Temp. da água na fonte: 20,1°C; Condutividade elétrica a 25°C: 157,9µS/cm; Resíduo de evaporação a 180°C: 110,35mg/L
Bicarbonato	95,49	
Silício	18,72	
Cálcio	18,68	
Sódio	6,77	
Magnésio	4,71	
Nitrato	1,54	
Potássio	0,57	
Sulfato	0,36	
Fluoreto	0,09	
Vanádio	0,01	

5- Qual sua hipótese para explicar porque a água mineral contém essas substâncias?

6- Existe alguma diferença entre água potável e água pura?

() SIM () NÃO () NÃO SEI

7- Em qual das situações abaixo você utilizaria água destilada?

- a- Utilizaria para irrigar as plantas que estavam com crescimento comprometido;
- b- Utilizaria para o consumo diário;
- c- Utilizaria para alguns procedimentos laboratoriais;
- d- Utilizaria para desinfetar ferimentos.

Utilizaria para fabricação de bebidas como refrigerantes, sucos industriais, entre outras

Sobre o tema Fermentação responda:

1- (UFSJ- Adaptada) A fermentação é realizada:

- a) por organismos unicelulares e vegetais em geral.
- b) por microrganismos a exemplos de fungos e bactérias.
- c) por todos os fungos e células hepáticas dos mamíferos.
- d) com a finalidade de transformar energia radiante em energia potencial química.

2- A fermentação é um processo importante para a indústria alimentícia, a partir dela a indústria é capaz de produzir pães, cerveja, iogurte e queijos. Esses produtos são formados pelo processo fermentação. O iogurte e o queijo, por exemplo, são formados a partir da:

- a) fermentação alcoólica.
- b) fermentação acética.
- c) fermentação aeróbica.
- d) fermentação complexa.
- e) fermentação láctica.

3- Um aluno do primeiro ano do ensino médio do Ernestão produziu um vídeo entrevistando o seu pai que é padeiro. Entre as várias perguntas, ele questionou : **Pai, por que a massa pão cresce quando o senhor coloca fermento?**

Crie uma hipótese para responder a pergunta do aluno.

4- Qual substância abaixo é degradada durante o processo de fermentação:

- a- Proteínas
- b- Carboidratos
- c- Lipídios

d- Ácidos nucleicos

5- Qual etapa da respiração celular também é uma etapa da fermentação?

- a- Ciclo de Krebs
- b- Cadeia transportadora de elétrons
- c- glicólise
- d- anaerobiose

6- Quando você LER a palavra FERMENTAÇÃO, quais as três primeiras palavras que vêm em sua mente?

_____ , _____ , _____

ASPECTOS CONTEXTUAIS E ATITUDINAIS DA PESQUISA

1- De 0 a 10 qual seu grau de interesse pela disciplina de biologia? _____

2- Qual área de ensino você mais se identifica?

- a) Linguagens e suas tecnologias;
- b) Ciências humanas e suas tecnologias;
- c) Matemática e suas tecnologias;
- d) Ciências da natureza e suas tecnologias;

3- Você já participou da construção de um vídeo educativo?

() SIM () NÃO Se respondeu sim, em qual disciplina e série: _____

4- Na sua concepção é possível aprender os conteúdos de biologia através da construção de vídeos educativos?

() SIM () NÃO () NÃO SEI

5- Você considera a construção de vídeos educativos uma atividade de investigação? Explique

6- Observe a tirinha abaixo para responder a próxima questão:



Quais atitudes você precisa ter para agir como um cientista ao construir um vídeo educativo? Enumere 6 atitudes ou comportamentos;

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4- _____
- 5 _____
- 6 _____

ASPECTOS PROCEDIMENTAIS DA PESQUISA

1- Qual a importância dos elementos abaixo para a construção de um vídeo educativo?
Atribua notas de 1 a 10 para o grau de importância

- a- Ter acesso à internet _____
- b- Visualizar exemplos de vídeos educativos _____
- c- Criar roteiro de entrevista _____
- d- Trabalhar coletivamente _____
- e- Participar de curso de gravação e edição de vídeo _____
- f- Pesquisar e discutir com a equipe o tema do vídeo _____
- g- Elaborar roteiro de gravação e edição _____
- h- Ser curioso _____

2- Cite 7 procedimentos (ações, atividades, atitudes) necessários para a construção de um vídeo educativo?

- 1 passo: _____
- 2 passo: _____
- 3 passo: _____
- 4 passo: _____
- 5 passo: _____
- 6 passo: _____
- 7 passo: _____

3- Por que a construção de um vídeo educativos em biologia é importante para o aluno do ensino médio?

4- Em que espaço da internet (blog, instagram, facebook, canal do youtube, outros) os vídeos educativos produzidos pela sua equipe poderá ser publicado? Por quê?

APÊNDICE F - RELATO DOS ALUNOS SOBRE QUAIS CONTRIBUIÇÕES A PESQUISA DOS VÍDEOS DE BIOLOGIA TROUXE PARA A VIDA DOS ESTUDANTES NO ENSINO MÉDIO

Disserte sobre quais contribuições o projeto dos vídeos de biologia trouxe para sua vida de estudante do ensino médio.

E1. O projeto de biologia do professor Willames, me ajudou na minha vida estudante em vários aspectos, melhorou minha leitura, meu jeito de falar na frente de várias pessoas, criei maturidade, melhorou minhas notas, a ser mais organizada, mais concentrada. Só tenho a agradecer o professor por dividir conhecimento com seus alunos. Obrigada por tudo. Mudou também minha vida pessoal, me dediquei bem mais nos estudos enquanto eu estava em casa, virou rotina ler livros. Melhorou minhas notas, nas outras disciplinas, pois passei a estudar e me dedicar bem mais. O projeto, virou bem mais que um vídeo, se tornou uma parte da minha vida, que tenho certeza que irá me ajudar bastante não só nos estudos. Aprendi a trabalhar em grupo, a não perder a cabeça com tudo, a perceber mais os outros e me colocar no lugar do outro. Esse projeto me mudou pra melhor e só tenho agradecimento; criei uma maturidade que tenho certeza que vou levar pro resto da vida, e vou utilizar eternamente. Muito obrigado professor, por todo cuidado com a gente, todo respeito, e todo conhecimento que me mudou.

E3. O projeto me ajudou em muitas coisas, a exemplo de língua portuguesa que aprendi a aplicar melhor os textos, também me ajudou na própria matéria de Biologia. O projeto me fez ver e fazer coisas que não estava de acordo com meu cotidiano, como pesquisar e até mesmo a parte de fazer um vídeo, eu realmente não era acostumada pesquisar muito, pesquisava o básico e pronto. Mas com esse projeto tou sempre querendo pesquisar mais, me aprofundar nos assuntos. O outro ponto que me ajudou foi na parte de amizade que querendo ou não fiz novas amigas que espero levar para vida. Entre altos e baixos na caminhada para a produção da vídeo, entre muitas brigas, o projeto me fez muita bem e me ajudou bastante em muitas coisas.

E4. Ensinou a nunca desistir, pois todo esforço é realmente. Sempre ter responsabilidade, trabalhar e inclusive a se aprofundar no assunto do Biologia, ser curioso, ser observador, ter argumentos, das opiniões. Através da edição de vídeos descobri coisas novas, ter muita potência, ser determinado ter compromisso ser pontual.

E5. O projeto dos vídeos de biologia me trouxe muitas contribuições, a maior foi o aumento de responsabilidades para cumprir os horários, as datas de entrega dos vídeos e das atividades para contribuir no projeto. Trouxe a pratica do trabalho em grupo, pelo fato de todas terem que entrar em um consenso para tomar conclusões do vídeo, sobretudo, trouxe também contribuições para despertar minha curiosidade de pesquisar sobre os assuntos e aumentar e aprimorar as informações, do projeto. Me ajudou também em outras matérias, como pesquisar para me informar mais assistir vídeos aulas, e sem contar com a experiência do curso de edição de vídeos, para ter uma noção de como editar vídeos, que servirão, também,

para outros futuros projetos que envolvam vídeos educativos, e com tudo despertou mais ainda o prazer de estudar biologia.

E6. O projeto trouxe muitas contribuições para mim e para meu desenvolvimento escolar. Durante esses cinco meses de projeto desenvolvi atitudes que nem acreditava ter. Desenvolvi minha habilidade de apresentação, que antes era um pouco tímida; também a minha pronúncia melhorou bastante. Ultrapassei minhas barreiras de capacidade; na escola me vi mais focada nas aulas, coloquei na minha cabeça que aula não é só o professor lá na frente. Passei a pesquisar bem mais e investigar também, e isso foi uma habilidade que antes eu não tinha. Aprendi a importância da união de um grupo; a importância de saber esperar e cumprir suas obrigações, porque senão o vídeo e nem o projeto vai para frente.

E7. Este projeto foi uma forma dinâmica para entendermos melhor o assunto e com uma forma diferente de aprender dentro de uma sala de aula. Um vídeo educativo além de ajudar o aluno a compreender melhor o assunto, ensina como se deve realmente trabalhar em equipe e com organização. Bom, esse projeto me ajudou a ter uma leitura melhor, ter mais paciência com meus colegas em trabalhos escolares, no meu desempenho em algumas matérias, ter responsabilidade com meus deveres, ter uma interpretação textual melhor, perceber que meu dever como estudante não é apenas estudar dentro de uma sala de aula e sim desenvolver meus conhecimentos em casa. Me ajudou também a ver que por mais que eu tenha dificuldade de aprender alguma matéria se eu me esforçar e estudar eu sou capaz de aprender, se eu quero alcançar meus objetivos eu não devo desistir por qualquer obstáculo, porque tudo aquilo que é difícil vale a pena e eu sou capaz de conquistar os meus sonhos.

E8. Esse projeto contribuiu para diversas áreas da minha vida, tanto como aluna quanto pessoa, em todos os sentidos. Em relação a mim, como aluna, o projeto me possibilitou aprender a trabalhar coletivamente, saber ouvir outras opiniões, além das minhas. Permitiu fixar conhecimentos que na sala de aula pra mim eram difíceis de entender, e na prática, tive que buscar, ler, entender e de certa forma me envolver no assunto para que o nosso grupo fizesse um bom vídeo. Aprendi a falar melhor em público, a compreender um assunto antes de explicá-lo para outras pessoas. Deixei o meu “individualismo” e comecei a “compartilhar”, informações, dúvidas, risadas, erros, problemas que ocorreram durante a criação do vídeos e que tivemos que resolver juntos. O projeto também contribuiu para despertar o meu lado “cientista”, tive que observar opções, tive diversas dúvidas, criei hipótese do que poderíamos fazer para melhorar o vídeo, testamos diversas imagens, gifs, fundos musicais, vídeos, para escolhermos o que seria melhor para produzir um vídeo de qualidade e informativo. Após tudo isso finalizamos o vídeo com sucesso, passamos por diversas coisas e momentos bons e ruins, mas tudo valeu a pena. Em relação a mim como pessoa, o projeto me ensinou a ter mais paciência, organização, responsabilidade, determinação, ser um pouco mais insistente, quanto aos meus objetivos. Além da parte educacional, esse projeto também me ajudou a fazer novos amigos, conheci pessoas incríveis, inclusive, pude conhecer o professor de biologia, Willames, fora da sala de aula, ele continuou professor, porém em alguns momentos

era como se trocássemos de lugar, porque aprendemos com ele e ele conosco, todos do projeto, os momentos que passamos juntos, não tenho palavras para descrever, mas o que aprendi e as amizades que ganhei vou levar pra toda a vida. Finalizo este projeto e passo pra o 2ª ano do ensino médio com uma outra forma de pensar, esse projeto me ensinou a ter mais atitude e a alcançar meus objetivos da forma certa.

E9. O projeto de biologia me capacitou de várias coisas, exemplo, o interesse em fazer pesquisas sobre o assunto, porque antes eu não tinha interesse em está pesquisando nada. O professor dava um assunto pra pesquisar, tipo fazer um resumo daquele, devido assunto e eu não conseguia me aprofundar no assunto para poder dizer o que é aquele assunto do que se tratava. Hoje, depois do projeto eu posso me aprofundar em um determinado assunto e falar do que se trata. Acho que também na parte de timidez, por exemplo falar em público, chegar em uma padaria ou um laboratório ou em qualquer lugar e fazer perguntas sobre o assunto que você está pesquisando ou até mesmo apresentar um trabalho em sala de aula ou em um auditório. O projeto fez com que a gente perdesse um pouco dessa timidez ajudando a melhor se comunicar com o público, com ele acabamos desenvolvendo melhorias não só na matéria de biologia como em outras matérias: química e português, por exemplo, estudamos muito vários texto e para isso precisávamos ler para depois compreender o assunto e começar um roteiro de química por conta da tabela periódica que envolve cálcio, potássio e etc. Na água que foi o tema dito pelo professor e nisso minha vida mudou como estudante, pois consigo desenvolver as coisas, pesquisar mais fácil, tenho mais facilidade em apresentar trabalhos e uma coisa muito importante não citada foi o controle O controle das emoções, pois na maioria das vezes as emoções atrapalha no desenvolvimento de qualquer coisa como o projeto, dessa forma temos que ter muita paciência para colocar o projeto para frente. Tivemos paciência e calma com os nossos colegas e parceiros de equipe. Por fim é isso, o projeto mim ajudou bastante na parte de interesse, compromisso e confiança em mim, fez entender que sim é possível aprender Biologia através de um vídeo feito por nós mesmos.

E10. No começo eu não entendia quase nada porque o professor exigia muito. Ele pedia pra eu e os outros do grupo fizesse tudo direito, mas era o certo, a gente estava ficando doido, mas quando a gente foi para um laboratório que fica na entrada de Boqueirão, resumindo fica perto dos ônibus. Aí depois da visita ao laboratório a gente foi ver como a água mineral e produzida. E com a produção do vídeos e das vistas eu aprendi muita coisa sobre a água. O nosso grupo era água mineral, por isso nós fomos ver o processo da água e chegando lá valeu a pena Esse vídeo trouxe muitas informações que até o professor Williams ficou impressionado, em pé, lá no laboratório.

E11. As contribuições do projeto para minha vida. Antes do projeto eu não tinha interesse em chegar em casa e pegar um caderno para estudar e nem pesquisava sobre assuntos passados em sala de aula, eu ia direto para o celular, televisão e dormir. Hoje, quando eu chego em casa, pego o caderno para revisar os assuntos passados em sala de aula, faço trabalho de sala de aula e vou revisar assuntos passados em sala de aula e vídeos aulas.

Com o projeto de Biologia ganhamos um curso de edição com direito a certificado no final do projeto. Este curso foi o ADOBE PREMIER. Com o projeto aprendi a ter mais responsabilidade com meus estudos e obrigações do meu dia a dia.

E12. Esse projeto me ajudou muito na dificuldade que eu tinha na matéria de biologia, também ajudou a corrigir os erros que encontrei na pesquisa dos assuntos do vídeo. O projeto me ajudou a saber editar vídeo, como também ajudou em outras matérias da escola. O projeto deu um pouquinho de dor de cabeça mas hoje eu acho que me ajudou muito, eu achava que não ia conseguir, mas para não fazer final de biologia eu entrei no projeto e estou conseguindo até por que nesse projeto temos que ter um pouco de paciência. A partir dele eu consegui me dedicar mais pra ir pra escola, criei coragem pra estudar por que sem estudar não conseguimos nada no futuro, só tenho a agradecer ao professor Williams por ter nos ajudado com o projeto, pois ele estava ali em cima (bora cuida esses vídeos tem que está pronto pra semana), chega dava umas raivazinha. Os vídeos que fizemos nos ajudou muito nas matérias e também na coragem de ir à escola. Só tenho isso pra falar, eu gostei muito de participar desse projeto somente isso. Por fim, o projeto me ajudou muito a tirar as dúvidas nas matérias que às vezes eu tinha, e também me ajudou a corrigir os erros que encontrava nas pesquisas que fazia.

E13. O vídeo com o tema “fermentação alcoólica” trouxe muitos conhecimentos para minha vida, curiosidades e descobertas. Trouxe coisas que eu não sabia, e foi muito interessante cada detalhe no vídeo, fomos muito a fundo de cada detalhe e por isso pudemos aprender e adquirir conhecimento para minha vida e de meus colegas. Aprendi a diferença entre o preparo do pão francês e o pão doce. O conhecimento que tudo isso nos trouxe foi extraordinário, foi muito bom fazer parte disso tudo. O tema fermentação alcoólica foi incrível por ter abordado vários temas e no vídeo abordamos com cautela cada um e isso trouxe para minha vida uma visão de tudo isso.

E14. O projeto dos vídeos foi um projeto no qual eu nunca tinha participado antes, participei de outros que também exigiam grandes responsabilidades, mas o do projeto dos vídeos não teve igual antes e talvez pode ser que venham outros que exijam mais compromisso que este. Certamente se tivesse participado de um projeto como esse teria desistido por conta da falta de experiência ou maturidade educativa, foram grandes as contribuições desse projeto em minha vida de estudante que serviram como base para novos projetos. Foi um projeto que apesar das contribuições foi bem trabalhoso, toda a seleção de imagens, pesquisas, elaboração das falas, elaboração dos roteiros, tudo isso exigiu esforço e responsabilidade. No começo do projeto quando nos foi apresentado eu achei impossível montar um vídeo como esse por falta de conhecimento na área de edição de vídeo, porém, não só o projeto em si mas o curso de edição de vídeo contribuiu bastante para a projeção do vídeo. Apesar das dificuldades a cada etapa do vídeo ou de cada semana, mês e dos encontros as tardes na escola, nossa mente foi se abrindo para as pesquisas e montagem dos vídeos, a presença do professor foi essencial em cada momento da projeção dos vídeos. As contribuições foram

grandes que até serviram para o estudo de outras matérias. Falando sobre mim, às vezes a minha dificuldade de aprender assuntos em outras matérias era bem difícil, mas também por falta de esforço, no entanto, o projeto me ensinou a usar os meios que tenho mesmo que sejam poucos para aprender outros assunto. Talvez posso dizer que é um projeto que também me preparou para alguns momentos da vida cotidiana, aliás talvez não! Com certeza! E também posso dizer que se eu consegui concluir esse projeto, com certeza pode vir outros que eu também conseguirei

E15. Houve muitas contribuições, mas a mais importante, além dos assuntos de água é fermentação num todo, foi como aprendi, uma maneira divertida é mais complicada de aprender, uma vez que na escola eu teria o auxílio do professor, já no projeto eu tive que pesquisar, para entender melhor o assunto. Também aprendi a editar pelo Adobe Premiere, eu já editava em outros programas de adobe, mas foi a primeira vez no premier porque é um programa pago. Melhorei meu português e a maneira que eu trabalhava em grupo, antes eu era a pessoa que fazia o trabalho todo. Aprendi a ser mais paciente.

E16. O projeto do vídeo contribuiu para melhor entendimento sobre o assunto do qual era fermentação alcoólica também serviu para diversas outras coisas que irei citar abaixo. O projeto do vídeo contribuiu para que eu me dedicasse mais nos estudos. Antes eu chegava em casa não abria nem o caderno para fazer atividades, nem estudar ou procurar saber sobre o assunto. Hoje eu chego em casa vou fazer as atividades, vou revisar assuntos passados em sala de aula, e isso me faz entender melhor os assuntos e assim facilitar mas na hora da aprendizagem. O projeto também nos proporcionou um curso de edições de vídeos do Adobe Premiere com certificado que foi entregue no final do projeto de fermentação alcoólica depois de ter terminado a edição os vídeo. Muitas pessoas ali não entendiam nada sobre edição, foi um aprendizado para todos nós. Tivemos muitos problemas tendo de corrigir erros nos vídeos. Também tinha o pessoal que morava em sítio, lugares distantes de onde nós editávamos os vídeos. Mas apesar de tudo isso, contribuiu muito para todos nós. Aprendemos a ter responsabilidade mais com as coisas.

E17. O que eu aprendi foi a não ficar tão tímido e outras coisas, por exemplo trabalhar em grupo, entender mais as disciplinas, ter responsabilidade com umas coisas, ter mais caráter. Eu parei até de gasear. Com esse projeto do professor fiz mais amigo, só tenho a agradecer.

E18. O projeto me ajudou em várias coisas, me ensinou que para uma pessoa fazer alguma coisa não precisa de ajuda de ninguém, pois se for da sua vontade você pode ir bem mais longe... Aprendi que uma aula é bem mais que o professor chegar na sala e falar, escrever e tal... Ele só tá ali para fazer você entender o assunto. O projeto também me ajudou em desenvolver projetos que nem eu sabia que eu era capaz, fazer vídeo, nunca tive experiência

com essas coisas e esse projeto me fez ter vários conhecimentos. Me ajudou de várias forma, por exemplo, ter criatividade coisa que eu tinha pouco, também me deu mais conhecimento sobre o assunto, coisas que se eu não pesquisasse eu nunca ia saber. Conheci lugares que eu nunca tinha ido, conheci novas pessoas etc. Mas com todo esse corre corre, aprendi muita coisa que irei levar para o resto da vida: a união, a responsabilidade, a competência e o interesse...Tive uma experiência que poucos alunos de 1ª ano têm, foi muito bom tanto para mim quanto para o meu conhecimento!

E19. O uso dos vídeos tornou-se um importante avanço como estratégia de ensino, uma vez que não fica aquela coisa chata de ficar só escutando o professor falar. Nos vídeos a pessoa é tipo um professor e isso faz com que a pessoa entenda o conteúdo, isso nos ensinar a correr atrás do nossos objetivos, nos ensina a trabalhar em grupos. Os vídeos são uma forma de entretenimento para os alunos. Não é só assistir eu fazer os vídeos, não é apenas mais uma aula, também é uma forma de descanso, pois sai um pouco da rotina.

E20. O projeto de Biologia me fez enxergar que aprendizados vão além da sala de aula, ele contribuiu na minha vida de estudante: desenvolvi minha criatividade ao ter que criar um texto, me incentivou a ir além da aula que o professor aplica na sala, me fazendo aprofundar no assunto, a usar todo material que temos acesso hoje, como livros e internet para buscar informações e aprender o conteúdo. Também contribuiu na minha responsabilidade, hoje me tornei mais responsável com os meus compromissos, tanto quanto estudante pessoa. Com o projeto amadureci em muitas formas, enfrentei muito desafios, hoje reconheço que o projeto me tornou uma aluna interessada, esforçada, dedicada e me fez desenvolver habilidades em outras matérias, a exemplo da matéria de português, pois tive uma desenvoltura na produção de texto, também aprendi a pesquisar as coisas a ser curiosa e ir em busca de tirar minhas dúvidas.

E21. O projeto de biologia fez eu me interessar mais para aprender, me ajudou a descobrir novas coisas, como editar vídeos, fazer textos e trabalhar em equipe. Acho que depois desse projeto até amadureci um pouco. Gostei muito de aprender com esses vídeos, foi divertido, posso até pensar que eu evolui como pessoa e como aluna. Depois que participei desse projeto fiquei um pouco mais sociável porque eu sou uma pessoa muito tímida, esse projeto me fez muito bem .

E22. Nesse ano tivemos o privilégio de participar de um ótimo projeto em que aprendemos muitas coisas, entre elas ter compromisso e responsabilidade. Este projeto mudou muito algumas coisas em mim. Aprendi a fazer coisas que não sabia, como editar um vídeo, construir um roteiro e criar texto. Assim como eu tive a oportunidade de conhecer coisas novas com esse projeto, espero que outras pessoas também tenham. Com o professor Willames, aprendi muita coisa a ter responsabilidade e compromisso, ele sempre esteve presente nos orientando em tudo o que iríamos fazer! Com certeza o professor que vou levar pra vida!!!

E23. Bom, no começo desse Projeto eu nem sabia como era direito que funcionava fiquei mim perguntando milhares e milhões de vezes como funcionava, como a gente iria ter que editar ou até mesmo fazer os vídeos. No entanto, quando fui tendo mais aulas fui perguntando, tirando algumas dúvidas, essas coisas do tipo. No começo eu não ligava muito confesso, até mesmo nas outras matérias, nas outras disciplinas eu nem o caderno pegava direito para estudar, daí depois que esse projeto entrou na minha vida, eu comecei a aprender mais, a pesquisar mais as coisas, trabalhar muito em equipe e uma coisa também que a gente nunca deve fazer é esperar pelo os outros, sempre devemos correr atrás das nossas coisas, enfrentar tudo. Esse projeto vai deixar uma lembrança muito grande na nossa vida, no 1ª ano, foi muito esforço, enfrentamos muitas coisas, não só eu como toda a galera do projeto inteiro. Esse projeto, esse novo aprendizado em nossa vida nos ajudou muito, principalmente em outras matérias, na de português etc. Um dia todos nós vamos olhar para trás, lembrar e pensar o quanto esse projeto nos ajudou mesmo com tanta dificuldade pela frente que tivemos que passar, e foi em meio de tudo isso que conseguimos alcançar, e passar por tudo isso que passamos que chegamos até aqui. Eu mesma só tenho que agradecer por tudo isso e por essa nova experiência sobre vídeos de Biologia.

<p>Béquer com água</p> <p>3- Experimentos e Explicação</p> <p>(Imagem de um animal em que mostra a força das ligações de hidrogênio no qual consegue caminhar sobre)</p>	<p>“Ao adicionarmos o glitter na água percebemos que se forma um fina película de glitter suspensa sobre a água. Porém logo após adicionarmos o detergente na água o glitter começa a afundar para o fundo do recipiente. Quando adicionamos o glitter na água a princípio ele não afunda por causa da tensão superficial que é gerada pelas ligações de hidrogênio. Após adicionamos o detergente ela rompe com essas ligações hidrogênio fazendo com que o glitter afunde. O mesmo acontece se colocarmos uma agulha para boiar na água depois pingarmos detergente, a agulha afundará porque o detergente diminui a tensão superficial da água.”</p>	<p>1:43/2:19 min</p>
<p>4- CALOR ESPECÍFICO</p> <p>(Imagem de uma panela de alumínio com água em estado de ebulição, mostrar o calor específico da água)</p> <p>5- Materiais do Experimento</p> <p>Béquer;</p> <p>Vela;</p> <p>Fósforo;</p> <p>Balões</p> <p>6- Experimento e Explicação</p> <p>(Imagem da temperatura de um corpo humano)</p>	<p>E5.</p> <p>“O calor específico consiste na quantidade de calor que é necessário fornecer à unidade de massa de uma substância para elevar a sua temperatura de um grau e expressa-se em calorias por grama e por grau. Para o caso da água, o calor específico foi convencionado ser de 1 cal/kg”.</p> <p>“Ao colocarmos o balão de ar sobre a vela acesa ela estoura com muita facilidade, mas já quando colocamos o balão mesmo que com pouca água ela cria uma resistência a chama da vela, isso acontece por que a água tem uma propriedade chamada calor específico cedido, a água é uma substância natural que apresenta maior valor do calor específico, ou seja a água teria que receber muito calor para elevar sua temperatura. Por isso que o balão sem água rapidamente aquece e explode, enquanto o balão com água demora para aquecer, já que água precisa de muito mais calor”.</p>	<p>2:26/2:46 min</p> <p>2:54/3:01 min</p> <p>3:09/3:50 min</p>

	<p>“O fato do calor específico da água ser elevado garante que estas substâncias contribua para a manutenção da temperatura do nosso corpo”.</p>	
<p>7- CAPILARIDADE (Imagem de um Béquer com corante simulando as forças de coesão e adesão)</p>	<p>E3. “Capilaridade é a subida (ou descida) de um líquido através de um tubo fino, que recebe o nome de capilar. Esse fenômeno é resultado da ação da interação das moléculas da água com o vidro (considerando que o tubo é de vidro)”.</p>	<p>4:02/4:18 min</p>
<p>8- Materiais Papel toalha; Béquer; Corante</p>		<p>4:26/4:33 min</p>
<p>9- Experimento e Explicação (Imagem do transporte de água da raiz)</p>	<p>“Durante o experimento percebemos a transferência do líquido de um recipiente para outro, esse ocorrido é chamado de capilaridade, isso ocorre porque os líquidos possuem duas propriedades chamadas de (coesão e adesão). Coesão: É a que mantém as moléculas desse líquido ligadas entre si. Adesão: É propriedade que faz com que um líquido possa percorrer esse caminho através das moléculas do outro material, transferindo assim, o líquido de um recipiente para outro. Ambos dos recipientes ficaram no mesmo nível, por que ocorreu uma estabilização de forças pela ação da gravidade, só há uma estabilização de forças quando um nível dos líquidos se tornam o mesmo. Por isso teremos a ação da capilaridade e da gravidade anuladas, porque quando os líquidos possuem o mesmo nível no recipiente não ocorre mais a transferência”.</p> <p>Podemos dizer que a capilaridade ajuda a água subir das raízes até as folhas para realizar a fotossíntese.”</p>	<p>4:41/5:47 min</p>

10- CRÉDITOS: Identificação da escola Identificação da equipe Referências Apoio Agradecimentos		5:50/6:13 min

**APÊNDICE H - ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO CONSTRUÍDO PELOS
ALUNOS - GTAM**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO**



**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO FRANCISCO
ERNESTO DO RÊGO.**

Professor: JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA

Disciplina: BIOLOGIA SÉRIE: 1ª EM

**A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE
BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO
MÉDIO**

ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO

Estratégia de Ensino: Construção de Vídeos educativos	Série: 1ª ano do Ensino Médio
Título do Vídeo: Água mineral e destilada	Equipe: GTAM
Professor responsável: Williames Santos	Ano: 2019

Vídeo	Áudio Off	TEMPO:
<p align="center">1- INTRODUÇÃO A ÁGUA</p> <p>(Imagem ilustrativa das moléculas de água no texto: Água destilada e Água Mineral)</p> <p>(Imagem de um lago com cachoeira)</p> <p>(Gif da molécula de água)</p> <p>(Imagem da água com a molécula submersa)</p> <p>(Imagem da água com uma garrafa de água)</p> <p>(Gráfico que mostra as fases da água, o calor específico)</p> <p>(Imagem de um slide exemplificando o calor específico da água)</p>	<p align="center">E.6</p> <p>“A água é uma substância cujas moléculas são formadas por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, o H₂O. A água possui uma série de características peculiares: como sua dilatação anômala, o alto calor específico e a sua capacidade de dissolver diversas substâncias. Não é nenhuma novidade falar que a água é essencial para todas as formas de vida na Terra”.</p> <p>“O planeta Terra é formado, predominantemente por água, cerca de 97,7% é água salgada, de mares e oceanos, a água doce existente,</p>	0:25/1:29 min

<p>(Imagem de três recipientes com corante para a diluição)</p> <p>(Imagem de um clado mostrando que a água é comum para ambos)</p> <p>(Imagem do planeta Terra)</p> <p>(Imagem da proporção da distribuição das água pelo mundo)</p> <p>(Imagem de um rio)</p> <p>(Imagem de um lago)</p> <p>(Imagem de uma geleira)</p> <p>(Imagem de uma gota de água flutuando na água)</p> <p>(Imagem de uma água doce com peixes)</p> <p>(Imagem do mar com ondas para ser a salgada)</p> <p>(Imagem do copo de água potável)</p> <p>(Imagem de um copo de água pura)</p> <p>(Imagem de uma garrafa mineral)</p> <p>(Imagem de água poluída)</p> <p>(Imagem de um detetive)</p>	<p>corresponde a 2,5%, presente rios, lagos e nas geleiras”.</p> <p>“Nem toda água, é apenas água, nem todas as misturas possuem água iguais, podemos citar vários tipos: água doce, salgada, potável, mineral e poluída. Apesar de todas essas informações, eu lhe pergunto: Você conhece a água?”</p>	
<p>2- ÁGUA DESTILADA</p> <p>(Imagem de água destilada e de suas utilidades)</p> <p>(Um copo de água e remédios)</p> <p>(Soro fisiológico)</p> <p>(Imagem de uma seringa para harmonização/estética)</p> <p>(Garrafa de água e carros)</p> <p>(Água sendo colocada nos radiadores de carros)</p> <p>(Água pulverizando plantações)</p> <p>(Pessoa bebendo uma garrafa de água)</p> <p>(Imagem de um desenho bebendo água mostrando o caminho da água)</p> <p>(Pessoa bebendo um copo de água)</p> <p>(Garrafa de água sendo colocada no copo)</p>	<p>E.7</p> <p>“A água destilada pode ser utilizada em diversas atividades, entre elas estão: baterias e acumuladores de automóveis, radiadores de automóveis, pulverizar plantas e entre outros”</p> <p>“Esse tipo de água quando é ingerido pelo ser humano, facilita as funções orgânicas, mas apesar de oferecer esses benefícios, não deve ser ingerida em grandes quantidades, porquê a água destilada possui pouca quantidade de sal dissolvida nela, podendo assim, diluir os sais minerais do corpo, não hidrata o corpo adequadamente e pode levar a perda de minerais”</p> <p>“Você sabe o que acontece com a célula quando ela entra em contato com a água destilada? Bom, quando isso acontece, realiza-se um processo chamado de osmose, é</p>	<p>1:33/3:01 min</p>

<p>(Imagem dos minerais)</p> <p>(Imagem de um corpo suado no sol)</p> <p>(Imagem dos sais na água)</p> <p>(Imagem que mostra a osmose)</p> <p>(Imagem que mostra a osmose com a célula – fases)</p> <p>Imagem de um slide mostrando a osmose)</p> <p>(Imagem que mostra a osmose)</p> <p>(Imagem de uma célula animal)</p> <p>(Imagem que mostra a osmose)</p> <p>(Giff da osmose)</p> <p>(Imagem da água)</p>	<p>um tipo de transporte passivo que permite que a célula mude de volume, de acordo com o meio em que ela estiver. Ela relação as nossas células, a célula animal é hipertônica em relação a água destilada, que por sua vez entra na célula por diferença de concentração, causando o inchamento da célula que pode vir a se romper. É por esse e outros motivos que não tomamos água destilada diariamente”.</p>	
<p>3- ÁGUA MINERAL</p> <p>(Vídeo de indústria de água mineral)</p> <p>(Imagem do rótulo de água mineral)</p> <p>(Vídeo de indústria de água mineral)</p> <p>(Imagem do Cálcio)</p> <p>(Imagem de leite)</p> <p>(Imagem do queijo)</p> <p>(Imagem das nozes)</p> <p>(Imagem do potássio)</p> <p>(Imagem do espinafre no copo e banana)</p> <p>(Imagem do Sódio)</p> <p>(Imagem da palavra sal no sal)</p> <p>(Vídeo de indústria de água mineral)</p> <p>(Imagem do vulcão)</p> <p>(Imagem de uma caçarola servindo água no copo)</p> <p>(Vídeo de indústria de água mineral)</p> <p>(Imagens de galões de água mineral)</p> <p>(Imagens de diferentes garrafas de água)</p> <p>(Imagem de uma pessoa bebendo uma garrafa de água)</p>	<p>E.8</p> <p>“A água mineral, é água que origem em fontes artificiais ou naturais e que possui componentes químicos adicionados: como sais, compostos de enxofre e gases que já vem dissolvidos na água, portanto, são invisíveis a olho nu”.</p> <p>“Toda água mineral, por mais pura que seja, possui uma certa quantidade de sais, entre esses sais estão: cálcio, atua na formação de tecidos, ossos e dentes, age na coagulação do sangue e contração muscular, está presente em alimentos, como por exemplo, queijo, leite e nozes; potássio, atua associado ao sódio no sistema muscular e contribui na condução do impulso nervoso, pode ser encontrado por exemplo, no espinafre e na banana; sódio, atua associado ao potássio e contribui na condução do impulso nervoso, pode ser encontrado no sal de cozinha. Não deve ser confundida com água de mina ou de mesa, que é uma água de composição normal, algumas águas minerais tem origem vulcânica”.</p> <p>“Apesar de ser uma bebida muito pura e que faz bem a saúde, pode ser contaminada, e para evitar a contaminação deve-se avaliar em que condições está o produto antes</p>	<p>3:03/4:23 min</p>

	de consumi-lo. Mas quer seja água pura, potável, destilada ou mineral, todo ser vivo existente precisa de água para sobreviver”.	
<p>4- VISITA A INDÚSTRIA DE ÁGUA SAVOY</p> <p>(Fotos do grupo e fotos da indústria)</p> <p>(Foto da vista aérea da indústria)</p> <p>(Imagem de uma caçarola servindo água no copo)</p> <p>(Imagem de um poço)</p> <p>(Imagem de um slide mostrando as águas)</p> <p>(Imagem dos sais minerais)</p> <p>(Imagem de um poço)</p> <p>(Imagem do sal)</p> <p>(Corpo suado no sol)</p> <p>(Imagem lúdica dos sais minerais)</p> <p>(Imagem do símbolo do curso de Direito)</p> <p>(Imagem do Bicarbonato de Sódio)</p> <p>(Imagem dos sais minerais)</p> <p>(Imagem das funções orgânicas)</p> <p>(Fotos do grupo e fotos da indústria)</p> <p>(Imagem dos testes de pH)</p> <p>(Imagem dos testes de pH)</p> <p>(Imagem lúdica para demonstrar a escala do pH)</p> <p>(Imagem dos testes de pH com os copos d'água)</p> <p>(Imagem do intestino humano)</p> <p>(Imagem da nossa células sanguíneas)</p> <p>(Imagem dos rins humanos)</p> <p>(Imagem da marca da indústria)</p> <p>(Foto da vista aérea da indústria)</p> <p>(Imagens da indústria)</p>	<p>E.8</p> <p>“O nosso grupo visito a indústria de água SAVOY, no município de Queimadas na Paraíba. Essa indústria produz água adicionada de sais, que é uma água que pode ser comparada com a água mineral, mas com algumas diferenças. A água é retirada de poços artesianos e passa pelo processo de <i>osmose reversa</i>, nesse processo é extraída uma grande quantidade de sais, uma vez que a água desses poços é salobra, não podendo assim ser consumida, pois o excesso de sal faz com que o nosso corpo fique desidratado. Após a remoção de praticamente todos os sais minerais, é feito um controle de sais, onde é adicionada uma determinada quantidade de bicarbonato de sódio, pois a falta de sais minerais atrapalharia nas funções orgânicas do corpo. A especialista que esteve conosco durante a visita, nos advertiu sobre o PH da água, que é o nível de acidez da água: PH abaixo de 7, torna ela ácida, acima de 7 torna ela alcalina; ideal é que o PH seja neutro ou igual a 7. A variação do PH interfere no nosso intestino, sangue e funções renais. Em relação a indústria ficamos admirados com a eficiência a qual trabalha cada profissional, do cargo mais simples ao mais complexo, percebemos o cuidado, a responsabilidade, a higiene e a organização em produzir uma água de qualidade para ser consumida”.</p>	<p>4:23/5:55 min</p>

<p>(Imagens do funcionamento da indústria - funcionários)</p> <p>(Imagens de diferentes garrafas)</p> <p>(Imagem da propaganda da indústria)</p>		
<p>5- VISITA AO LABORATÓRIO</p> <p>(Vídeo do grupo)</p> <p>(Vídeo de vista aérea do município de Queimadas)</p> <p>(Fotos do laboratório da indústria)</p> <p>(Foto da água destilada)</p> <p>(Foto da água misturada)</p> <p>(Gota da água flutuando na água)</p> <p>(Destilador)</p> <p>(Fotos de funis)</p> <p>(Fotos do laboratório da indústria)</p> <p>(Imagem de remédios)</p> <p>(Imagem de água e remédios)</p> <p>(Imagem de água)</p> <p>(Imagem de exames laboratoriais)</p> <p>(Vídeo de um filtro de barro)</p> <p>(Imagem de laboratório realizando testes)</p> <p>(Imagem lúdica de íons)</p> <p>(Imagem de sais minerais)</p>	<p>E.9</p> <p>“O nosso grupo visitou o laboratório de análises clínicas, no município de Queimadas-PB, para entendermos um pouco mais sobre água destilada”.</p> <p>“A farmacêutica e o biomédico que estiveram conosco durante a visita, nos explicaram que a água destilada é um tipo de água pura, sem sais minerais e sem mistura com outras substâncias ou microrganismos”</p> <p>“A água destilada é produzida através de um destilador, que aquece a água, fazendo com que aconteça a evaporação, ficando com que com que aconteça a evaporação, ficando apenas as impurezas retidas em filtros especiais. Segundo o biomédico, as medicações devem ser aplicadas com a água destilada, porque garante um princípio ativo melhor, pela pureza que pureza que há nesse tipo de água; a água destilada faz com que haja melhores resultados nos exames laboratoriais, se fosse utilizada a água não destilada, os exames teriam resultados alterados devido a composição de íons e sais minerais”.</p>	<p>5:57/6:57 min</p>
<p>6- CRÉDITOS:</p> <p>Identificação da escola</p> <p>Identificação da equipe</p> <p>Referências</p> <p>Apoio</p> <p>Agradecimentos</p>		<p>6:55/7:32 min</p>

APÊNDICE I - ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO CONSTRUÍDO PELOS ALUNOS - GTFA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO



**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO FRANCISCO
ERNESTO DO RÊGO.**

Professor: JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA

Disciplina: BIOLOGIA SÉRIE: 1ª EM

A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO

ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO

Estratégia de Ensino: Construção de Vídeos educativos	Série: 1ª ano do Ensino Médio
Título do Vídeo: Fermentação Alcoólica	Equipe: GTFA
Professor responsável: Williames Santos	Ano: 2019

Vídeo	Áudio Off	TEMPO:
<p style="text-align: center;">1- A HISTÓRIA DA FERMENTAÇÃO</p> <p>(Imagem ilustrativa da antiguidade papel e caneta à tinta)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">(Imagem ilustrativa de vinho)</p>	<p style="text-align: center;">E.15</p> <p>“Os produtos da fermentação foram usados desde a antiguidade, pois produtos como o vinho, cerveja, pão e queijo, são consumidos desde que há a prática de agricultura. Mas não se compreendia o processo de fabricação destes produtos. Existem registros que comprovam o consumo de alimentos fermentados pelos sumérios, egípcios antigos e babilônios.”</p>	<p>0:12/1:24 min</p>



(Imagem ilustrativa de vinho)



(Imagem ilustrativa de pão)



(Imagem ilustrativa de queijo)



(Imagem ilustrativa de agricultura)

(Vídeo ilustrativo mostrando a indústria de laticínios)

“Assim, a utilização de microorganismos em processos de fermentação que hoje são indispensáveis na indústria alimentar vêm de à muito tempo. Estima-se que à: - 7000 a.C. há uma primeira referência ao fabricação da cerveja. - 3500 a.C. foi fabricado vinho pelos assírios. - 3000 a.C. os sumérios já produziam manteiga e os egipcios já confeccionavam leite, manteiga e queijo. - 1000 a.C. foram criadas as primeiras técnicas de produção de vinho. Também o valor medicinal de produtos fermentados é conhecido há muito tempo, mas o processo de fabrico destes produtos não era compreendido.”



(Imagem ilustrativa dos sumérios)



(Imagem ilustrativa dos egípcios antigos)



(Imagem ilustrativa dos babilônicos)

(Vídeo ilustrativos dos microrganismos)

(Imagem ilustrativa de massa de mão sendo fermentada com o texto: indispensáveis na indústria alimentar)

(Imagem ilustrativa de um relógio na antiguidade)



(Imagem ilustrativa da cerveja)

 <p>(Imagem ilustrativa de vinho)</p> <p>(Giff ilustrando o queijo)</p> <p>(Giff do vinho sendo colocado na taça)</p> <p>(Imagem ilustrativa de remédios)</p>		
<p style="text-align: center;">2-A DESCOBERTA</p>  <p>(Imagem ilustrativa de Louis Pasteur)</p> <p>(Imagem ilustrativa de uma levedura)</p> <p>(Imagem ilustrativa de uma levedura com o texto: bom vinho)</p> <p>(Imagem ilustrativa de uma levedura com o texto: mas um segundo tipo tornava-se azedo)</p> <p>(Imagem ilustrativa do cérebro humano)</p> <p>(Imagem ilustrativa do cérebro humano com o texto: origem de doenças de Pasteur)</p> <p>(Imagem ilustrativa de livros)</p> <p>(Imagem ilustrativa de livros com o texto: permitiram verificar que a fermentação alcoólica estava sempre associada)</p> <p>(Imagem ilustrativa simulando o crescimento de leveduras)</p> <p>(Imagem ilustrativa do gás Oxigênio)</p> <p>(Imagem mostrando o texto: álcool e dióxido de carbono)</p> <p>(Imagem mostrando o texto: água e dióxido de carbono)</p>	<p style="text-align: center;">E.11</p> <p>“O cientista francês Louis Pasteur, enquanto estudava problemas dos cervejeiros e vinicultores da França, descobriu que um tipo de levedura produz bom vinho, mas um segundo tipo tornava-se azedo. Esta descoberta conduziu à teoria da origem de doenças de Pasteur. Estudos realizados por Pasteur permitiram verificar que a fermentação alcoólica estava sempre associada ao crescimento de leveduras, mas que se estas fossem expostas a quantidades importantes de oxigênio produziram (em vez de álcool e dióxido de carbono) água e dióxido de carbono. Destas observações, Pasteur concluiu que a fermentação é o mecanismo utilizado pelos seres vivos para produzir energia na ausência de oxigênio”.</p> <p>“Já em 1897, o químico alemão Buchner demonstrou que a fermentação era apenas uma sequência de reações químicas, podendo ocorrer fora de células vivas. Foi este estudo que revelou as enzimas e permitiu a</p>	<p style="text-align: center;">1:26/3:02 min</p>

(Imagem mostrando o texto: é o mecanismo utilizado pelos seres vivos)

(Imagem mostrando o texto: para produzir energia na ausência de oxigênio)

(Imagem mostrando o texto: Já em 1897)



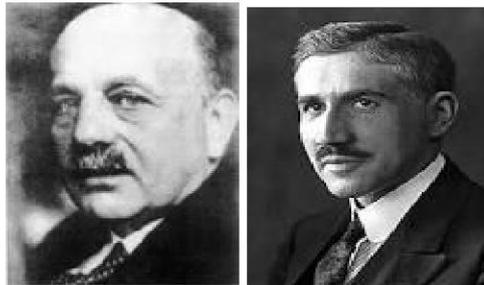
(Imagem do químico alemão Buchner)



(Imagem de Embden)



(Imagem de Meyerhof)

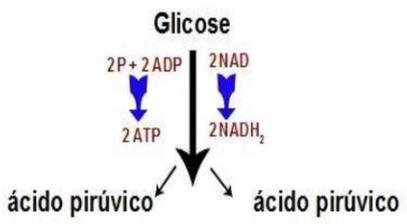
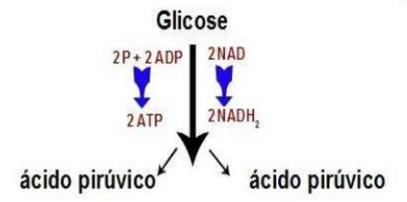


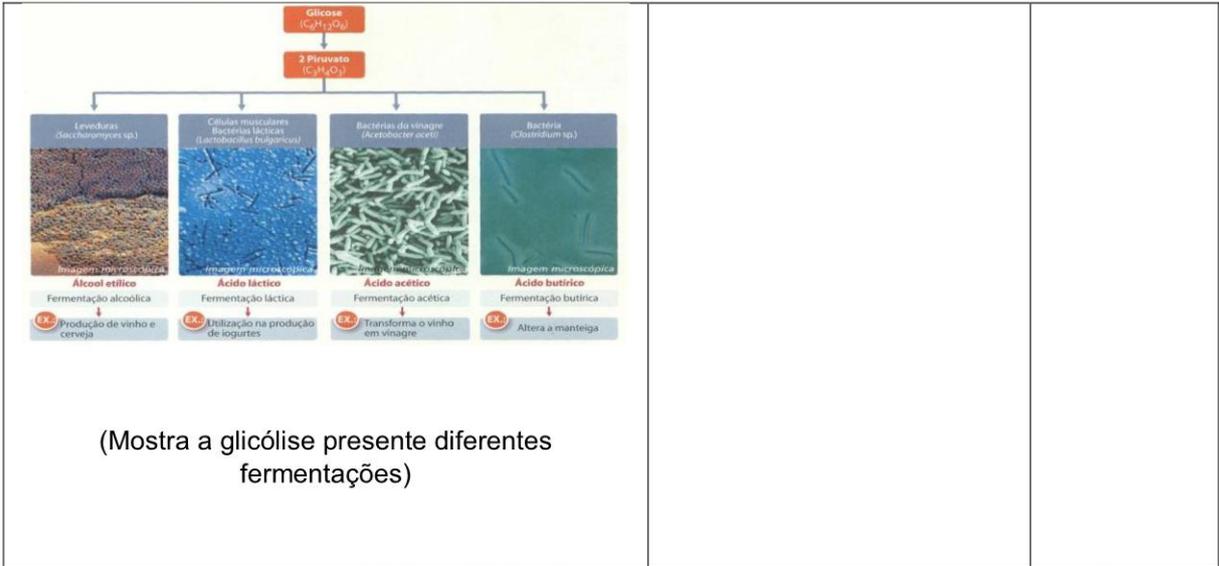
(Imagem dos cientistas Embden – Meyerhof)

compreensão do metabolismo celular em toda a sua globalidade".

“Em 1930 os bioquímicos alemães Embden e Meyerhof descobriram a totalidade das etapas deste processo, pelo que essa sequência também é conhecida por cadeia de Embden-Meyerhof”.

“A química das fermentações é uma ciência nova que ainda está em suas fases mais iniciais. É a base de processos industriais que convertem matérias-primas como grãos, açúcares, e subprodutos industriais em muitos produtos sintéticos diferentes”.

<p style="text-align: center;">2 - MAS AFINAL O QUE É FERMENTAÇÃO?</p> <p>(Imagem da palavra Anaeróbico)</p> <p>(Imagem da Gás Oxigênio)</p> <p>(Imagem da frase matéria orgânica em outros produtos e energia)</p> <p>(Imagem das palavras - produzir energia)</p> <p>(Imagem das palavras - funções biológicas)</p> <p>(Imagem das palavras - via de produção energética)</p> <p>(Imagem das palavras - matéria orgânica)</p> <p>(Imagem das palavra – glicose)</p> <p>(Imagem da diferença entre Glicose e Glicólise)</p>	<p style="text-align: center;">E.14</p> <p>“Fermentação é um processo químico anaeróbico, com a ausência de gás oxigênio (O₂), no qual fungos e bactérias realizam a transformação de matéria orgânica em outros produtos e energia. É a forma que esses seres encontram de produzir energia para o desempenho de suas funções biológicas. Assim sendo, podemos dizer que a fermentação é uma via de produção energética que utiliza uma matéria orgânica, como a glicose. Antes da fermentação ocorrer, um processo denominado de glicólise é realizado”.</p>	<p style="text-align: center;">3:02/3:36 min</p>
<p style="text-align: center;">3 - GLICÓLISE</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">(Ilustração da glicólise)</p>  <p style="text-align: center;">(Ilustração da glicólise com as palavras - quebra)</p> </div>	<p style="text-align: center;">E. 12</p> <p>“Glicólise é quando a molécula da glicose é transformada em duas moléculas de piruvato ou seja é quebra da glicose. Quando a molécula da glicose é quebrada o ADP que é uma substância com pouca energia se transforma em ATP que é uma substância que tem mais energia e o NAD que é uma substância sem elétron e sem hidrogênio se transforma em NADH que é uma substância que tem elétron e hidrogênio que vieram da quebra da glicose. Um detalhe é que a glicólise é está presente na respiração celular, fermentação láctica, fermentação acética e na fermentação alcoólica”.</p> <p>“Explicado o que é fermentação e como ocorre vamos para fermentação alcoólica”.</p>	<p style="text-align: center;">3:40/4:27 min</p>



4 FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

(Imagem ilustrativa de bactérias)

(Imagem ilustrativa da *Sacharomyces cerevisiae*)



(Ilustra todo o processo da fermentação alcoólica)

(Imagem ilustrativa de pães)

(Imagem ilustrativa de vinhos)

(Imagem ilustrativa de cervejas)

(Imagem ilustrativa de um posto de gasolina simulando o etanol)

(Imagem ilustrativa do fermento dos pães)

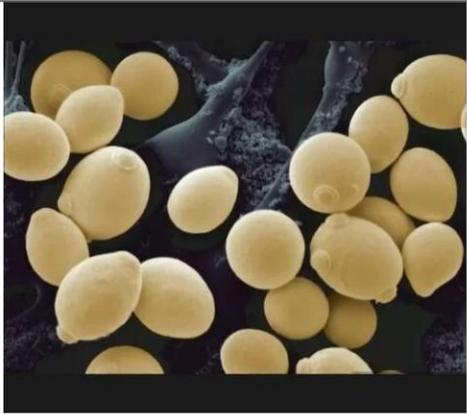
E.14

4:27/5:26 min

“Trata-se de uma fermentação realizada por alguns tipos de bactérias e alguns fungos (como a levedura *Sacharomyces cerevisiae*). Nessa reação, o ácido pirúvico (cuja fórmula é C3) é descarboxilado (perde sua

hidroxila), gerando acetaldeído por meio da ação da enzima piruvato descarboxilase (ausente em animais)”.

“Como resultado dessa fermentação, o NADH produz a redução do acetaldeído a moléculas de etanol (C2H6O), produzindo ainda o dióxido de carbono (CO2). Essa fermentação é muito comum na produção de pães, vinhos, cervejas e etanol. O fermento de pão ou fermento biológico também é constituído de leveduras. Durante a preparação do pão, elas realizam o processo e o gás carbônico (CO2), que é liberado pela descarboxilação, é que faz a massa aumentar de volume”.

 <p>(Imagem ilustrando uma levedura)</p> <p>(Imagem que contém - realizam o processo e o gás carbônico)</p> <p>(Imagem que contém o texto - que é liberado pela descarboxilação)</p>  <p>(Imagem Giff pão crescendo)</p>		
<p>5 - VISITA À PADARIA</p> <p>(Imagem do grupo na padaria)</p> <p>(Imagem do pão francês na padaria)</p> <p>(Vídeo do padeiro solando a massa)</p> <p>(Imagens dos ingredientes açúcar, sal, óleo, farinha e fermento)</p> <p>(Imagem do fermento)</p> <p>(Imagem da levedura)</p> <p>(Imagem ilustrativa da liberação do Gás Carbônico)</p>	<p>E.13</p> <p>“Nosso grupo realizou uma vista no município de Queimadas neste estabelecimento comercial conseguimos extrair algumas informações dos padeiros sobre o modo de preparo dos pães. Especialmente do pão Francês conseguimos entender que no processo de fabricação do pão utiliza-se os seguintes ingredientes: açúcar, sal, óleo, farinha e fermento”.</p> <p>“Tais ingredientes são importantes e indispensáveis para a produção do pão, destacando-se o fermento, este é constituído de</p>	<p>5:26/7:49 min</p>



(Imagem Giff pão crescendo)

(Vídeo ilustrativo das padarias)

(Imagem ilustrativa da liberação do Gás Carbônico)

(Imagem da massa do pão descansando)

(Imagem do pão já separado para ser posto na fornalha)

(Imagem do pão já fornalha)

(Pão Francês já pronto)

(Vídeo do padeiro solando a massa)

(Imagem do pão doce)

(Imagem do fermento)

(Imagem do bolo)

(Imagem de bolachas)

(Imagem do fermento biológico)

leveduras que durante a preparação do pão elas realizam a fermentação do pão e liberam o Gás Carbônico que faz a massa do pão crescer. Embora os padeiros tenham a técnica de fazer o pão, não compreendem o processo como a descarboxilação e liberação do gás carbônico”.

“Quando interrogado um dos padeiros sobre o quanto pão leva para crescer ele nos disse que varia de acordo com a fermentação que é colocada, mas no máximo o pão levaria de duas à três horas para a fermentação e que o excesso de açúcar colocado na massa junto com o fermento pode interferir na fermentação o que causaria o não crescimento do pão”.

“Sabemos que o pão Francês é diferente do pão doce e perguntamos por quê essa diferença e logo nossa dúvida foi tirada, os ingredientes são os mesmos porém na maioria das vezes a massa do pão Francês leva mais sal, tendo o sal a função de fortalecer o glúten da farinha, deixando também a massa mais elástica. Assim também contribuindo para que a massa do pão fique mais forte e menos pegajosa”.

“Já na massa do pão doce leva mais açúcar tendo está a função de conferir sabor adocicado, deixar a massa do pão mais fofo e permitir a coloração do pão. Uma coisa que também aprendemos é que o fermento usado no pão não é o mesmo usado no bolo. Pois para o bolo existe um fermento apropriado e também para algumas bolachas enquanto o

	<p>fermento usado no pão é o fermento biológico”.</p> <p>“A aula prática é importante para a fixação dos conhecimentos adquiridos na aula teórica. Também desenvolve a capacidade de construir ideias e atitudes, além de conhecer os procedimentos”</p>	
<p>7- CRÉDITOS:</p> <p>Identificação da escola</p> <p>Identificação da equipe</p> <p>Referências</p> <p>Apoio</p> <p>Agradecimentos</p>		<p>7:49/8:26 min</p>

APÊNDICE J - ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO CONSTRUÍDO PELOS ALUNOS - GTFL



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO



**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO FRANCISCO
ERNESTO DO RÊGO.**

Professor: JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA

Disciplina: BIOLOGIA SÉRIE: 1ª EM

A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO

ROTEIRO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO

Estratégia de Ensino: Construção de Vídeos educativos	Série: 1ª ano do Ensino Médio
Título do Vídeo: Fermentação Láctica	Equipe: GTFL
Professor responsável: Williames Santos	Ano: 2019

Vídeo	Áudio Off	TEMPO:
<p>1- “Você sabe o que é Fermentação Láctica?”</p> <p>(Imagem da antiguidade)</p> <p>(Imagem de um carrinho de compras)</p> <p>(Imagem de uma mapa mental sobre fermentação)</p> <p>(Imagem de uma mão)</p> <p>(Imagem de um pão, vinho e cervejas)</p> <p>(Imagem de um agricultor)</p> <p>(Imagem do sinal de mais e dúvida)</p> <p>(Imagem de uma fábrica)</p>	<p style="text-align: center;">E.22</p> <p>“Desde a antiguidade os produtos de fermentação são utilizados. Produtos como pão vinho e cerveja são consumidos desde que a agricultura entrou em prática, porém, esse processo de fabricação não era compreendido. Foi comprovado o consumo dos alimentos fermentados pelos sumérios antigos e babilônicos. A partir da fermentação, vários alimentos foram feitos como a exemplo do iogurte e o queijo. O iogurte é uma bebida Láctea, feita a partir dos microrganismos <i>streptococcus thermophilus</i> e</p>	0:06/1:39 min

<p>(Imagem de um carrinho de compras)</p> <p>(Imagem de comprovado)</p> <p>(Imagem de alimentos na mesa)</p> <p>(Imagem da antiguidade)</p> <p>(Imagem de microrganismos)</p> <p>(Imagem do ciclo da fermentação)</p> <p>(Imagem de uma fábrica)</p> <p>(Imagem de uma ampulheta)</p> <p>(Imagem da palavra fermentação)</p> <p>(Imagem do iogurte e queijo)</p> <p>(Imagem de microrganismos)</p> <p>(Imagem do símbolo da divisão)</p> <p>(Imagem do iogurte desnatado)</p> <p>(Imagem do iogurte light)</p> <p>(Imagem do iogurte funcionais)</p> <p>(Imagem da palavra origem)</p> <p>(Imagem do iogurte)</p> <p>(Imagem de não)</p> <p>(Imagem da antiguidade)</p> <p>(Imagem de um homem)</p> <p>(Imagem de um leite)</p> <p>(Imagem de uma mão)</p> <p>(Imagem da palavra fermentação)</p> <p>(Imagens de recipientes de barro)</p> <p>(Imagem de um termômetro marcando alta temperatura)</p> <p>(Imagem de um queijo)</p> <p>(Imagem do número seis mil)</p> <p>(Imagem de uma lâmpada)</p> <p>(Imagem de uma fábrica)</p> <p>(Imagem de bonecos em uma fábrica)</p> <p>(Imagem da coagulação do leite)</p> <p>(Imagem da fórmula)</p>	<p><i>lactobacillus bulgaris</i>. São divididos em classes naturais, desnatados, lights e funcionais. Apesar da origem do iogurte não ser totalmente conhecida, uma das histórias se refere ao período neolítico, quando o homem começou a usar o leite de alguns animais, como das cabras. As condições a que eram submetidas o leite eram ideais para sua fermentação, quando ficavam em marmidas de Barro, chegando em alta temperatura. O queijo existe há uns seis mil anos e sua origem é uma incógnita. O processo de fabricação do queijo é feito por meio da coagulação do leite pela ação do composto enzimático extraído de um dos estômago dos bovinos”.</p>	
---	--	--

<p>2- Processo bioquímico da Fermentação Láctica</p> <p>(Imagem da palavra fermentação)</p> <p>(Imagem da respiração celular)</p> <p>(Imagem da quebra de uma corrente)</p> <p>(Imagem molecular da glicose)</p> <p>(Imagem da palavra fermentação)</p> <p>(Imagem da quebra de uma corrente)</p> <p>(Imagem da palavra não)</p> <p>(Imagem do Gás Oxigênio)</p> <p>(Imagem da palavra fermentação)</p> <p>(Imagem do Hidrogênio)</p> <p>(Imagem molecular da glicose)</p> <p>(Imagem da palavra não)</p> <p>(Imagem do Gás Oxigênio)</p> <p>(Imagem da cadeia respiratória)</p> <p>(Imagem do Hidrogênio)</p> <p>(Imagem molecular da glicose)</p> <p>(Imagem de um produto)</p> <p>(Imagem de um processo)</p> <p>(Vídeo da palavra classificado)</p> <p>(Imagem de um slide da fermentação)</p> <p>(Imagem de taças de vinhos)</p> <p>(Imagens de bactérias)</p> <p>(Imagens de lactobacilos)</p> <p>(Imagem de um iogurte)</p> <p>(Imagem da palavra fermentação)</p> <p>(Imagem do ácido láctico, molecular)</p> <p>(Imagens de bactérias)</p> <p>(Imagem de um slide do ciclo da glicose)</p> <p>(Imagem geométrica da molécula)</p> <p>(Imagem molecular do piruvato)</p> <p>(Imagem de um ciclo piruvato)</p> <p>(Imagem molecular ácido láctico)</p>	<p>E.20</p> <p>“Na fermentação, assim como na respiração celular, ocorre a quebra da glicose. Porém, na fermentação ocorre apenas uma quebra.</p> <p>Como não há a utilização de gás oxigênio na fermentação, os hidrogênios retirados da glicose não são levados para este gás, como na cadeia respiratória”.</p> <p>“Com isso os hidrogênios são os próprios fragmentos da glicose. Dependendo do produto gerado ao fim do processo, será classificado como fermentação Láctica ou alcoólica. Em algumas bactérias, como os lactobacilos utilizados na produção de iogurtes, a fermentação produz ácido láctico. Estas bactérias quebram a glicose gerando 2 ATPs e duas moléculas de ácido pirúvico. O piruvato é reduzido a ácido láctico através da enzima lactato desidrogenase, este ácido láctico é liberado pelas bactérias e é o que dá o gostinho azedo do seu iogurte”.</p> <p>“A fermentação láctica é também feita nas nossas células musculares quando realizamos um exercício físico muito cansativo o acúmulo de ácido láctico nos tecidos é o que promove dores após os exercícios”.</p>	<p>1:45/3:03 min</p>
--	---	-----------------------------

<p>(Vídeo da palavra liberado)</p> <p>(Imagens de bactérias)</p> <p>(Imagem de uma bebê fazendo cara de azedo)</p> <p>(Imagem de um iogurte)</p> <p>(Imagem da palavrar fermentação)</p> <p>(Imagem das células musculares)</p> <p>(Vídeo de bonecos praticando exercício físico)</p> <p>(Imagem da molécula do ácido láctico)</p> <p>(Imagem de uma perna com dores musculares)</p> <p>(Imagem das pessoas praticando exercício físico na academia)</p>		
<p>3- “Quem realiza a Fermentação?”</p> <p>(Imagem de uma levedura)</p> <p>(Imagem de um fungo)</p> <p>(Imagem das leveduras)</p> <p>(Imagem da <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>)</p> <p>(Imagem do <i>Penicillus Roquefort</i> e <i>Penicillus Comebert</i>)</p> <p>(Imagens de queijo gorgonzola)</p> <p>(Imagem de lactobacilos)</p> <p>(Imagem do slide do ciclo da Glicose)</p> <p>Imagem do slide do ciclo da Glicose com ATP e a palavra Energia)</p> <p>(Vídeo de uma pessoa praticando atividade física)</p>	<p>E.18</p> <p>“Fungos são seres vivos eucarióticos que podem ser pluricelulares ou unicelulares. Entre os fungos unicelulares destacamos as leveduras. Que são fungos que vivem formando colônias no solo, nas plantas em frutos e alimentos. Um bom exemplo é a <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>, utilizada na fermentação alcohólica, porém outros fungos também podem ser utilizados na indústria a exemplos dos fungos.</p> <p><i>Penicillus Roquefort</i> e <i>Penicillus Comebert</i> que origina o queijo gorgonzola, no entanto, os principais microrganismos envolvido na fabricação de queijos, iogurte e seus derivados são bactérias chamados de lactobacilos. Os lactobacilos degradam a lactose produzindo ATP e ácido láctico, esse processo é conhecido como fermentação láctica”.</p> <p>“A fermentação Láctica também acontece nas células musculares esqueléticas quando uma pessoa realiza algum tipo de esforço muscular muito intenso é comum ficar cansada e sentir muitas dores na região muscular, essa fadiga</p>	<p>3:03/4:20 min</p>

	muscular ocorre por causa do acúmulo de Ácido Lático no músculo”.	
<p>4- “Como funciona a fábrica?”</p> <p>(Imagem introdutória da marca Cariri)</p> <p>(Imagem da data 1997)</p> <p>(Imagem de manteiga, coalhada, iogurte e queijo)</p> <p>(Imagem da frase Como funciona a fábrica?)</p> <p>(Imagem do balão da frase: Engenheiro químico e responsável pela produção e qualidade da empresa)</p> <p>(Imagem das frases: Quais os processos da fermentação láctica, máquinas e equipamentos utilizados, procedimentos necessários para a fabricação dos alimentos)</p> <p>(Vídeo do grupo entrando na empresa)</p> <p>(Vídeo dos tanques de armazenamento)</p> <p>(Vídeo do engenheiro químico mostrando instrumentos que medem a densidade e temperatura do leite)</p> <p>(Vídeo do grupo entrando na fábrica)</p> <p>(Imagem do texto: Previne riscos de contaminação, barreira sanitária e lavam as botas e as mãos)</p> <p>(Imagem do balão para discussão com o engenheiro)</p> <p>(Imagem do texto o coração da fábrica)</p> <p>(Imagens do pasteurizador)</p> <p>(Imagem da frase: leite seguro)</p> <p>(Imagem vetorizadas do leite, fábrica e alimento e animadas que facilitem a compreensão do público)</p>	<p>E.21</p> <p>“O nosso grupo fez uma visita à Cariri, empresa de laticínios fundada em 1997 que produz alimentos como manteiga, coalhada, iogurte e queijo”.</p> <p>“Para entender melhor como funciona a fábrica, conversamos com o engenheiro químico e responsável pela produção e qualidade da empresa que explicou quais os processos da fermentação láctica, as máquinas e equipamentos utilizados e os procedimentos necessários para a fabricação dos alimentos”.</p> <p>“Visitamos o local onde o leite é armazenado assim que chega à fábrica; em grandes tanques de armazenamento”.</p> <p>“Em seguida, conhecemos o laboratório de microbiologia, no qual encontramos equipamentos indispensáveis para uma boa produção; como, por exemplo, instrumentos que medem a densidade e temperatura do leite”.</p> <p>“Após isso, entramos na fábrica propriamente dita e vimos uma barreira sanitária; local onde os funcionários lavam as botas e mãos antes de poder mexer em qualquer material e, desta forma, se previne riscos de contaminação”.</p> <p>“Em seguida, o engenheiro químico nos mostrou o que é considerado o coração da fábrica; o pasteurizador. Nele, é feito o tratamento térmico do leite, garantindo um leite seguro e sem microrganismos que possam causar doenças pelo consumo”.</p> <p>“Por fim, vimos quais os processos que ocorrem do momento em que o leite chega à fábrica até a produção dos alimentos derivados,</p>	<p>4:21/5:52 min</p>

	principalmente do iogurte e da coalhada”.	
5 - CRÉDITOS: Identificação da escola Identificação da equipe Referências Apoio Agradecimentos		5:52/6:45 min

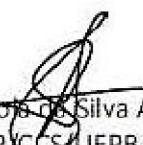
ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA DO ORIENTADOR

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

CARTA DE ANUÊNCIA DO ORIENTADOR

Na qualidade de orientadora do Trabalho de Conclusão do Mestrado (TCM), intitulado: **A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**, do aluno **JOSÉ WILLIAMES DOS SANTOS SILVA** junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB declaro que estou ciente e de acordo com a submissão do referido projeto, junto à Comissão de Avaliação do Programa.

João Pessoa, 24 de abril de 2019.


Prof.ª, Dra. Fabiana de Silva Albuquerque
DFP/CCS/UFPB
MAT. 1199131

ANEXO B - CARTA DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

	<p>REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA - SEEC</p>	<p>EEEFM FRANCISCO ERNESTO DO RÊGO</p> <p>HISTÓRICO ESCOLAR ENSINO FUNDAMENTAL/MÉDIO/CI CLOS</p>	<p>Unidade de Ensino: FRANCISCO ERNESTO DO RÊGO</p> <p>Dependência Administrativa: Estadual</p> <p>GREC: 3ª Regional de Ensino</p> <p>Endereço: AV: Severino Cabral, s/n - Queimadas - PB</p> <p>Telefone: (83) 33922460</p> <p>Decreto de Criação: RESOLUÇÃO 340/2001</p> <p>Ato que autorizou o funcionamento: Diário Oficial</p> <p>Data Criação: Nº 9.568 / 13 de Agosto de 1982</p>
---	--	--	--

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução da pesquisa intitulada: **A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**, a ser desenvolvida pelo aluno **JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA**, do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA (PROFBIO) do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA, da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação da Prof^ª. **Dra. Fabíola da Silva Albuquerque**, nesta instituição.

Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso em verificar seu desenvolvimento para que se possa cumprir os requisitos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, como também, no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para garantia de tal segurança e bem-estar.

Igualmente informamos que para ter acesso à coleta de dados nesta instituição, fica condicionada à apresentação à direção da mesma, da Certidão de Aprovação do presente projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba. Tudo como preconiza a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Queimadas-PB, 30 de Abril de 2019.

Maria Emília da Nobrega Souto
MARIA EMILIA DA NOBREGA SOUTO

M^ª Emília da Nobrega Souto
DIRETORA ESCOLAR
AUT. Nº 10.423
MAT. 145137-5

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍB
Secretaria de Educação
Região de Ensino de Campina Gr
E.E.E.F.M. FRANCISCO ERNESTO DO RÊ
DECRETO: 9.568 DE 13/08/1982
RESOLUÇÃO: 340/2001
Av. Severino Bezerra Cabral, S/I
CEP 58475-000 - Queimadas-PB
CNPJ: 01.862.141/0001-86

ANEXO C - DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO PROJETO PELA COMISSÃO DO PROFBIO



PROFBIO

Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que o Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**, do aluno **JOSÉ WILLIAMES DOS SANTOS SILVA**, orientado pela professora **FABIOLA DA SILVA ALBUQUERQUE**, foi apreciado pelo Colegiado do Curso de Pós-graduação em Ensino de Biologia, Mestrado Profissional em Rede, do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba no dia 30 de abril de 2019, tendo sido **APROVADO**.

João Pessoa, 03 de maio de 2019.



Rivete Silva de Lima

Prof. Dr. Rivete Silva de Lima

Mat. Siape:11822704

Coordenador do PROFBIO/UFPB

ANEXO D - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS PARA MEDIAR O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO

Pesquisador: JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 14382319.4.0000.5188

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.427.268

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa egresso do MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA, do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA, da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, do aluno JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA, sob orientação da Profª Dra. Fabiula da Silva Albuquerque.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Estimular o protagonismo estudantil a partir da aprendizagem crítico-social de conteúdos da biologia, favorecendo o aprimoramento da alfabetização científica.

Objetivos Secundários:

Proporcionar o protagonismo discente no tocante à construção do seu conhecimento a partir de práticas investigativas; - Problematizar conteúdos de biologia para estimular a construção de vídeos educativos; - Identificar os indicadores de alfabetização científica ao longo do processo de construção dos vídeos educativos; - Verificar elementos que possam refletir e discutir o processo de construção do conhecimento dos estudantes, antes, durante e após a construção dos vídeos

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.427.268

educativos: Organizar, colaborativamente, um espaço de socialização científica para divulgar os conhecimentos produzidos pela produção dos vídeos educativos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos. Entre os possíveis riscos encontrados nesta pesquisa, destacam-se: possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, medo ou vergonha - por serem gravador por meio de vídeos ou áudios, estresse, cansaço ao responder às perguntas. Estes riscos de ordem psicológica, intelectual e emocional serão explicitados aos estudantes. A metodologia

utilizada não impõe risco à saúde física do participante. Para que não haja nenhum tipo de constrangimento, será escolhido um local sem a presença de pessoas alheias ao presente estudo.

Benefícios:

Os benefícios da pesquisa superam as possibilidades de riscos psicológico, intelectual e emocional, uma vez que os alunos poderão ter a oportunidade de participar de um curso sobre gravação e edição de vídeos, utilizando estas habilidades para incorporar a relação de praticidade entre a biologia e sociedade. Ademais, as estratégias utilizadas constituem-se em metodologias ativas capazes de tornar o aluno como protagonista do processo de construção e criticidade do conhecimento. Além disso, os resultados desta pesquisa poderão fomentar a ressignificação do professor em sala de aula, bem como incentivar a reflexão e a mudança sobre às práticas educativas tradicionais, sobretudo, no ensino de biologia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente projeto apresenta coerência científica, mostrando relevância para a academia, haja vista a ampliação do conhecimento, onde se busca, principalmente, estimular o protagonismo estudantil a partir da aprendizagem crítico-social de conteúdos da biologia, favorecendo o aprimoramento da alfabetização científica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os Termos de Apresentação Obrigatória, foram anexados tempestivamente.

Recomendações:

RECOMENDAMOS QUE, CASO OCORRA QUALQUER ALTERAÇÃO NO PROJETO (MUDANÇA NO

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOÃO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitadeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.427.266

TÍTULO, NA AMOSTRA OU QUALQUER OUTRA), O PESQUISADOR RESPONSÁVEL DEVERÁ SUBMETER EMENDA SOLICITANDO TAL(IS) ALTERAÇÃO(ÕES), ANEXANDO OS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS.

RECOMENDAMOS QUE AO TÉRMINO DA PESQUISA O PESQUISADOR RESPONSÁVEL ENCAMINHE AO COMITÊ DE ÉTICA PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, RELATÓRIO FINAL E DOCUMENTO DEVOLUTIVO COMPROVANDO QUE OS DADOS FORAM DIVULGADOS JUNTO À INSTITUIÇÃO ONDE OS MESMOS FORAM COLETADOS, AMBOS EM PDF, VIA PLATAFORMA BRASIL, ATRAVÉS DE NOTIFICAÇÃO, PARA OBTENÇÃO DA

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Tendo em vista o cumprimento das formalidades éticas e legais, somos de parecer favorável a execução do presente projeto, da forma como se apresenta, salvo melhor juízo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DÔ_PROJETO_1348911.pdf	15/05/2019 15:56:32		Aceito
Outros	11_TERMO_DE_AUTORIZAÇÃO_DE_USO_DE_IMAGEM.pdf	15/05/2019 13:01:41	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito
Outros	10_TERMO_DE_AUTORIZAÇÃO_DE_USO_DE_IMAGEM_DO_ALUNO.pdf	15/05/2019 13:00:58	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	8_TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE_ESCLARECIDO.pdf	15/05/2019 12:59:45	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	7_TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_ESCLARECIDO.pdf	15/05/2019 12:59:33	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.427.268

Projeto Detalhado / Brochura	4_PROJETO_DETALHADO.pdf	15/05/2019 12:58:16	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito
Investigador				
Folha de Rosto	1_FOLHA_DE_ROSTO.pdf	15/05/2019 12:55:29	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito
Outros	9_ROTUIRO_DE_ENTREVISTA.pdf	06/05/2019 11:32:11	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito
Orçamento	6_ORCAMENTO.pdf	06/05/2019 11:28:05	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito
Cronograma	5_CRONOGRAMA.pdf	06/05/2019 11:25:56	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito
Outros	2_CERTIDAO_DE_APROVACAO.pdf	06/05/2019 11:22:53	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito
Declaração de instituição e infraestrutura	3_TERMO_DE_ANUENCIA.pdf	06/05/2019 11:21:25	JOSE WILLIAMES DOS SANTOS SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 30 de Junho de 2019

Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedenica@ccs.ufpb.br

GUIA DIDÁTICO

A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS EM BIOLOGIA



BIOLOGY
BIOLOGY
BIOLOGY



VIDEO
VIDEO
VIDEO

José Willames dos Santos Silva
Fabíola de Albuquerque



GUIA DIDÁTICO

A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS EM BIOLOGIA



EXPEDIENTE

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO)

Mestrando

José Williames dos Santos Silva

Orientadora

Profa. Dra. Fabíola de Albuquerque

Projeto Gráfico e Diagramação

Adriana Araújo Souza
Jornalista - DRT 3928/PB

João Pessoa-PB
2020



SOBRE O AUTOR

José Williames dos Santos Silva é licenciado em Pedagogia (UVA-2005), licenciado e bacharel em Ciências Biológicas (UEPB-2009), bacharel em Enfermagem (FCM-Campina Grande-2012). Possui especialização em Fundamentos da Educação: Práticas pedagógicas interdisciplinares (UEPB-2014). Elaborou este guia como produto do trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO-UFPB.

Foi diretor escolar, coordenador pedagógico e atualmente é professor efetivo da rede municipal de educação de Queimadas-PB e da rede estadual da Paraíba, ministrando as disciplinas de Ciências da Natureza e Biologia, por meio das quais desenvolve projetos e pesquisas voltados ao ensino investigativo, utilizando TICs e metodologias ativas, além de atuar na área de Educação e Saúde.





SUMÁRIO

1 - APRESENTAÇÃO	04
2 - POR QUE CONSTRUIR VÍDEOS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO?	04
3 - A ESTRUTURA DESTE GUIA	05
4 - MOMENTO 1: A IMAGEM DO CIENTISTA E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	07
5 - MOMENTO 2: A CONTEXTUALIZAÇÃO DOS TEMAS ESCOLHIDOS PARA A CONSTRUÇÃO DOS VÍDEOS	08
5.1 - Listando os temas com os alunos	08
6 - MOMENTO 3: CRIANDO UMA SITUAÇÃO-PROBLEMA POR MEIO DE PERGUNTAS NORTEADORAS	09
6.1 - Situações-problemas x perguntas norteadoras, como alinhar?	09
7 - MOMENTO 4: BRAINSTOMING E A REGRA 5W2H	11
7.1 - Vai chover ideias na sala de aula	11
8 - MOMENTO 5: A CONSTRUÇÃO DO ROTEIRO DE GRAVAÇÃO	13
8.1 - Vamos montar o esqueleto do vídeo: Construindo o roteiro	13
8.2 - Partes do roteiro	14
8.2.1 - Título	14
8.2.2 - Sinopse	14
8.2.3 - Linguagem	14
8.2.4 - Sequência	14
8.2.5 - Texto	15
8.2.6 - Estrutura	15
9 - MOMENTO 6: GRAVAÇÃO DO VÍDEO	19
9.1 - Cuidados básicos na captação do áudio	19
9.2 - A iluminação	20
9.3 - A filmagem	20
9.4 - A busca por imagem para o vídeo	21
10 - MOMENTO 7: EDIÇÃO E REVISÃO DO VÍDEO	22
10.1 - Wondershare Fimora	22
10.2 - Finalização do vídeo	24
11 - DICAS IMPORTANTES	25
11.1 - Dicas de locução	25
11.2 - Como se portar diante das câmeras?	26
11.3 - Outros Software Gratuitos	27
REFERÊNCIAS	28
ANEXOS	30



1 APRESENTAÇÃO

Este guia é o resultado do trabalho de conclusão do mestrado profissional em Ensino de Biologia PROFBIO-UFPB, e traz apreensões colaborativas acerca da construção de vídeos educativos na perspectiva do desenvolvimento da alfabetização científica para as áreas de Ciências da Natureza, sobretudo, o ensino de Biologia.

As metodologias adotadas neste guia foram baseadas nos documentos oficiais da educação brasileira, a exemplo da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, bem como pesquisas sobre alfabetização científica: Sasseron (2008), Zompero e Laburu (2016) e Carvalho (2019), as quais se preocupam em valorizar e discutir o “papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” (BRASIL, 2018, p. 549). A BNCC direciona para metodologias de ensino que sejam capazes de trabalhar os conteúdos conceituais inseridos no contexto sociocultural dos estudantes, por meio de situação-problema, investigação, análise e discussão dos conteúdos. “Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos à essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias” (BRASIL, 2018, p. 548).

Foi com essa visão que este guia surgiu, buscando ser um instrumento reflexivo para orientar o professor a construir, de forma ativa e investigativa, vídeos curtos capazes de criar oportunidades para os estudantes potencializarem habilidades e competências, tais como as que estão contidas na BNCC, além de experimentarem e vivenciarem os desafios e as contribuições que as metodologias ativas, TICs e ensino baseado em problemas e/ou perguntas norteadoras podem trazer para a prática pedagógica e para a construção do conhecimento dos alunos.

POR QUE CONSTRUIR VÍDEOS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO?



A interação social na escola permite colaboração, desenvolvimento do pensamento humano, tornando os alunos protagonistas do próprio conhecimento, mas “as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos” (MORAN, 2015, p. 17). Se desejamos estimular que os estudantes sejam proativos e criativos, devemos proporcionar ideias inovadoras. A construção de vídeos como estratégia para o ensino de Biologia pode atender a esse preceito (GARBIN, 2010; REZENDE, 2013).

Durante a produção de vídeos os estudantes ampliam os desafios que lhes são propostos a partir do uso de diversas técnicas e linguagens, produzindo outras significações e encontrando

outros modos de solucionar um problema que lhes foi apresentado. É uma atividade que valoriza a autonomia, a criatividade, o trabalho em grupo e a liberdade de pensar, além de ser uma estratégia de ensino inovadora capaz de promover a aprendizagem dos alunos tanto em aspectos conceituais, quando em habilidades socioemocionais, a exemplo da autonomia (CAZÓN, 2016; RESENDE, 2016; PEREIRA; FILHO, 2013; SILVA et al. 2013; BRITO, 2010). Por tudo isso, a construção de vídeos representa uma oportunidade de potencializar as habilidades e competências inerentes ao processo de alfabetização científica, as quais permitem aos indivíduos fazerem uma leitura crítica do mundo onde vivem, capacitando-os a perceber as mudanças na sociedade e fazerem parte dessa transformação (ROSA; MARTINS, 2007; RESENDE, 2016). Essa estratégia de ensino introduz uma reorganização em sala, passando a ser centrada no aluno e começando por aspectos sensoriais e afetivos, podendo gerar motivação pelos temas trabalhados.

A construção dos vídeos educativos, quando trabalhados na perspectiva investigativa mediante situações-problemas por meio de perguntas norteadoras, é capaz de desenvolver diferentes habilidades e competências inerentes ao processo de alfabetização científica dos estudantes. A experiência na qual este guia foi embasado revelou que os alunos progrediram em relação aos níveis de alfabetização científica e desenvolveram habilidades e competências ligadas ao processo de ensino-aprendizagem, dentre elas: autocontrole, sociabilidade, confiança, otimismo com os objetivos, perseverança e autoestima.



A ESTRUTURA DESTE GUIA

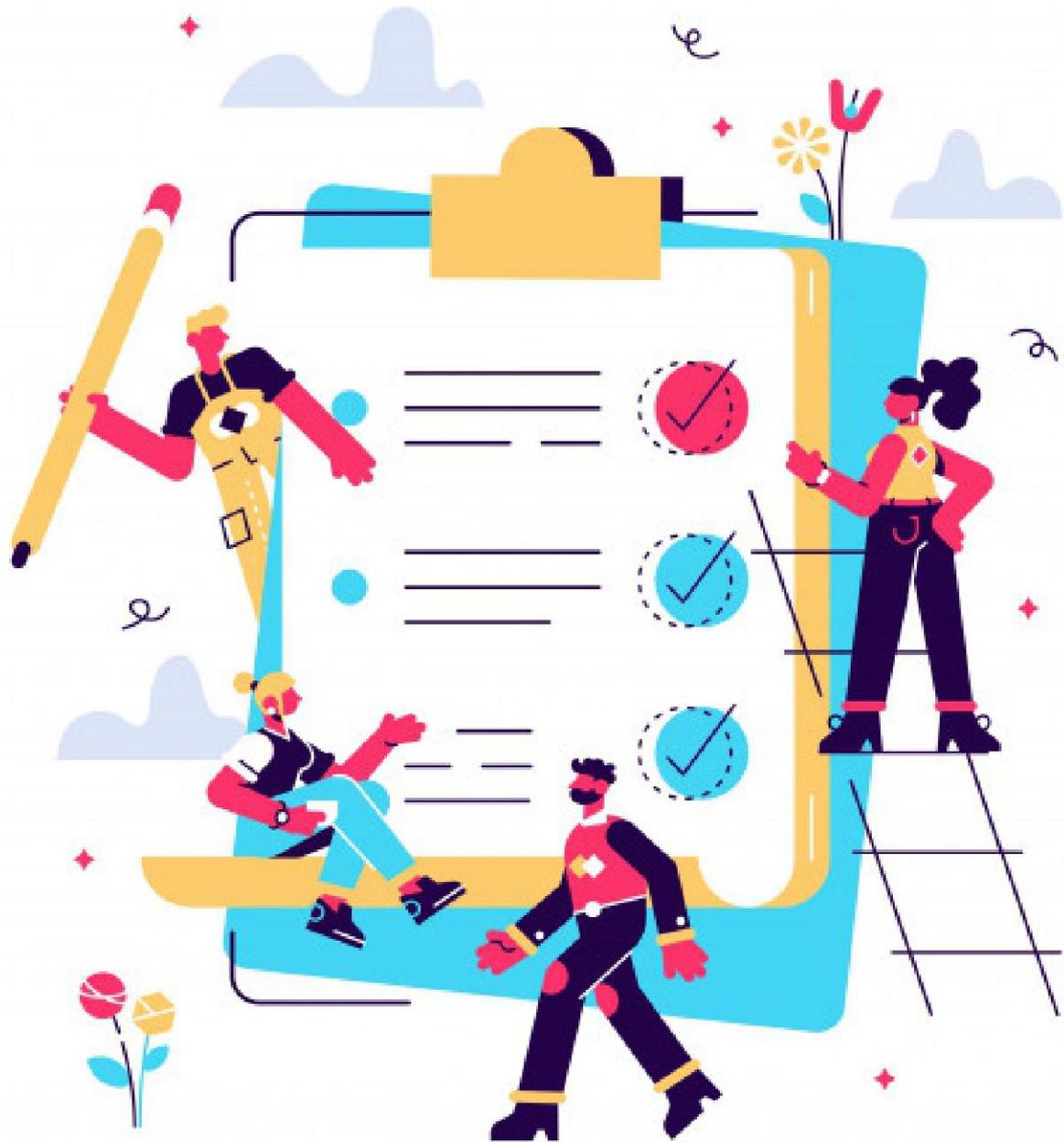
Este guia utilizará como exemplo os conteúdos de água e fermentação, assuntos explorados devido às potencialidades de contextualização no ambiente da pesquisa que lhe deu origem. Contudo, as orientações e relatos contidos nele podem ser, e desejamos fortemente que sejam, aplicadas a diferentes assuntos ou mesmo diversas áreas do conhecimento ou modalidades de ensino, obviamente com adaptações necessárias.

Após a nossa experiência com essa estratégia, acreditamos que ela pode ser desenvolvida em aulas de quarenta e cinco minutos (aqui indicadas como MOMENTOS) e no espaço físico da sala de aula. Contudo, isso dependerá das características de cada grupo de estudantes. Essa temporalidade poderá ser influenciada também pela possibilidade da interação do docente com os alunos mediante grupos de WhatsApp, os quais podem permitir a continuidade das elaborações (sejam em planejamento ou em execução) discentes para além da sala, uma vez que poderão esclarecer dúvidas diretamente com o professor.

Enquanto estratégia que visa a desencadear o processo investigativo, os momentos estão relacionados em sequência e iniciam com problematizações para permitir evidenciar conhecimentos preexistentes e, então, seguem ao provocar a busca pelo conhecimento estabelecido, de modo a confrontar as duas visões e estabelecer uma nova síntese. O desafio (que implica uma responsabilidade) de “explicar” um assunto para um público, via vídeo, deve funcionar como motivador para todas essas etapas.



INICIANDO OS TRABALHOS...



**4****MOMENTO 1**

A imagem do cientista e a construção do conhecimento

Objetivo: Promover uma problematização a respeito das características necessárias a um cientista, bem como a importância da curiosidade para a construção do conhecimento;

Materiais pedagógicos: Artigo científico sobre a história da ciência de acordo com a modalidade de ensino, tirinha: Cientista também é gente (ANEXO A). Disponível em: <https://twitter.com/VilaDaCiencia/status/1001799690659270656/photo/1>;

Estratégia metodológica: Aula dialogada e roda de conversa mediada por problematização;

Tempo estimado: Duas aulas de 45 minutos.

A sugestão é que o professor inicie a aula com perguntas que problematizem a imagem que o estudante possui a respeito dos cientistas:

- 1** - Como você identifica que uma pessoa é um cientista?
- 2** - Quais as diferenças entre uma informação que é divulgada por um cientista e uma informação divulgada por seu vizinho?
- 3** - Existem possibilidades de os alunos de uma escola construírem informações semelhante às informações construídas por um cientista?
- 4** - Qual a importância da Ciência para a sociedade?

Após escrever as perguntas no quadro, deverá solicitar aos alunos que respondam no seu caderno. Posteriormente, o professor deverá promover o debate, solicitando que leiam suas respostas, levando-os a refletir e a debater sobre elas. É necessário que o docente estimule o debate entre os estudantes e evite apresentar posições ou definições nesse momento. A problematização deverá direcionar para que os alunos construam como se produz o conhecimento científico, qual o papel do cientista, quais as habilidades e competências necessárias para se fazer ciência.

A expectativa é que o debate permita a construção de um perfil de cientista enquanto pessoa que se interessa (tem curiosidade) sobre algum assunto e busca compreendê-lo, lançando mão de hipóteses e investigação a respeito delas – com base em experimentos controlados ou no levantamento de conhecimentos já obtidos. Ao produzir uma síntese ao final do debate, é importante o professor ressaltar esses aspectos e buscar diferenciar um conhecimento oriundo do fazer científico daqueles que se originam na percepção de discursos públicos ou de grupos, sem comprovação científica.

Além disso, será importante pontuar a dinâmica da construção do conhecimento científico, relacionando sua produção com o contexto histórico de cada momento. A partir dessa síntese, o docente poderá problematizar a estratégia da construção de vídeos como uma ferramenta para investigar o conhecimento sobre os temas escolhidos.

**5****MOMENTO 2****A contextualização dos temas escolhidos para a construção dos vídeos**

Objetivo: Identificar quais conteúdos de Biologia são potencialmente capazes de serem contextualizados na comunidade em que os alunos estão inseridos;

Materiais pedagógicos: Quadro, pincel de quadro, folhas de papel e canetas coloridas;

Estratégia metodológica: Aula dialogada problematizadora e Grupos de Trabalhos (GTs) para escolha dos temas;

Tempo estimado: Uma aula de 45 minutos.

A contextualização dos conteúdos é premissa para uma aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, o professor não pode confundir com o fazer pedagógico sem direcionamento, superficial e banal. É necessário avaliar se as estratégias utilizadas são capazes de construir um ambiente de aprendizagem motivador, prático e palpável para que o aluno atinja níveis complexos de abstrações das situações pesquisadas (DURÉ, ANDRADE, ABÍLIO, 2018). **A ORDEM É CONTEXTUALIZAR PARA MOTIVAR!**

▶ ▶ ▶ 5.1 - Listando os temas com os alunos

Para alcançar esse objetivo, o professor poderá utilizar, como estratégia metodológica, uma aula dialogada e problematizadora, na qual os alunos serão divididos em grupos e será solicitado que escrevam o que eles gostariam de investigar em sua cidade (sondagem). Caso o professor já tenha conhecimento sobre que assuntos de Biologia podem ser contextualizados dentro da realidade dos alunos, pode-se elencar uma lista de sugestões e solicitar que cada grupo escolha um tema. Ter em mente os possíveis conteúdos a serem contextualizados facilitará o processo de escolha e a discussão sobre eles.

No nosso exemplo, o vídeo construído por alunos da primeira série do ensino médio abordou o metabolismo celular, mais precisamente a fermentação. Esse tema foi escolhido devido ao fato de haver uma cooperativa de produtores de leite que produz iogurte, queijo, bebida láctea, entre outros derivados da produção de laticínios, na cidade circunvizinha à da escola.

É importante ressaltar que o professor compreenda o conteúdo de fermentação de forma multidisciplinar, para que possa elaborar perguntas norteadoras que servirão de situações-problemas para os alunos. A habilidade de visualizar o processo de fermentação sob diferentes aspectos é imprescindível para que ele consiga instigar e provocar seus alunos a investigarem “por quê?”, “como?” e “quando?” esse processo acontece. É a partir de um conjunto de perguntas norteadoras que os alunos irão pesquisar e construir seus próprios conhecimentos, estando motivados por um contexto que anteriormente não conseguiam relacioná-lo com a disciplina de Biologia e/ou Química e Física.

**6****MOMENTO 3****Criando uma situação-problema por meio de perguntas norteadoras**

Objetivo: Criar situações-problemas capazes de ampliar a compreensão sobre o conteúdo e o engajamento na construção do vídeo;

Materiais pedagógicos: Quadro, pincel de quadro, folhas de papel, canetas coloridas e cartolinas;

Estratégia metodológica: Aula dialogada, seguida de roteiro de perguntas criado pelo professor com os alunos;

Tempo estimado: Uma aula de 45 minutos.

Para que haja construção do conhecimento e desenvolvimento da alfabetização científica tem que haver problematização, seja de ordem experimental, abstrata ou comunicativa. Podemos dizer que as situações-problemas são necessárias para as atividades investigativas. A partir dessas, os alunos são instigados a obter informações, relacioná-las e construir um conhecimento (CARVALHO et al., 2019).

No entanto, diferenciar uma situação-problema de um exercício não é simples. Assim, um roteiro de perguntas, dependendo da forma que será conduzido, pode tornar várias situações-problemas capazes de promover uma atividade investigativa (ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

ATENÇÃO: A investigação não está no recurso didático, mas na operacionalização reflexiva, construtiva e participativa dos processos permeados por questões problemas-soluções que gerem nos alunos a curiosidade e a busca para responder a um problema.

▶▶▶ 6.1 - Situações-problema x perguntas norteadoras, como alinhar?

Provavelmente, você tenha se perguntado como criar uma situação-problema para seus alunos. A verdade é que você pode ter trabalhado com situações-problemas sem ter atribuído essa denominação.

Quando o professor propõe para os seus alunos um questionamento capaz de engajar, fomentar a curiosidade, elucidar hipóteses e promover a comunicação entre a turma, possivelmente, está frente a uma situação-problema. Logo, uma simples pergunta pode se transformar em um momento reflexivo e investigativo na sala de aula.

Vamos retomar o exemplo da fermentação. Lembre-se que esse tema foi escolhido por possuir potencialidades para a contextualização com a região onde os alunos estão inseridos. Assim, tomando o pressuposto que na cidade circunvizinha há uma cooperativa de laticínios, poderemos formular uma questão norteadora chave e, a partir dessa, criar outros questionamentos que atendam às competências e habilidades inerentes ao conteúdo de metabolismo celular, mais precisamente a fermentação.

Exemplo: Questão norteadora chave: A cooperativa fabrica inúmeros produtos, mas iremos investigar algo específico. Como é produzido o iogurte?

Uma sugestão é que os alunos, em grupo, construam cartazes ou anotem no caderno quais hipóteses que eles possuem para explicar essa pergunta. Em seguida, socializem com a turma a explicação de cada grupo.

Posteriormente, o professor poderá entregar a cada grupo um conjunto de perguntas norteadoras que estejam diretamente ou indiretamente ligadas à pergunta-chave. Exemplos: O que é fermentação? Quais tipos de fermentação? Qual a fermentação é responsável pelo iogurte? Quais microorganismos realizam a fermentação? Quais microrganismo realizam a fermentação que é necessária para a produção do iogurte? Quais produtos utilizados para a fermentação? Quais as substâncias produzidas na fermentação láctica? Qual a relação entre a fermentação láctica e os exercícios físicos? O que a história nos diz sobre os processos fermentativos?

Os objetivos das perguntas norteadoras devem estar claros para o professor, uma vez que nessa etapa ele deve instigar, fomentar, agir com criticidade e provocar os alunos a pensarem quais caminhos eles poderão utilizar para responder às perguntas.

Mas como e onde investigar as respostas para as perguntas? É imprescindível que o professor selecione sites, textos e vídeos que auxiliem os alunos na busca das respostas para os questionamentos sugeridos. Considerando que algumas escolas não possuem sala de informática e internet para pesquisa, a exemplo da instituição onde desenvolvemos o projeto de construção de vídeos com os alunos, adotamos, como estratégia, a criação de Grupos de Trabalhos via WhatsApp.

Os GTs no WhatsApp facilitarão o acompanhamento dos alunos durante o processo de investigação das informações, pois provavelmente eles terão que continuar respondendo às questões norteadoras além da sala de aula. A partir dos grupos, é possível ampliar as discussões de cada momento da construção dos vídeos, por exemplo: os alunos podem apresentar dúvidas sobre se um site é confiável, se um determinado texto está explicando o que o grupo pretende mostrar no vídeo, além de auxiliá-los como construir o texto do roteiro, pesquisar imagens e gifs para inserir no vídeo.

Enfim, os grupos do WhatsApp ampliam as possibilidades de discussão e favorecem o alcance dos objetivos propostos em cada momento, uma vez que ora funcionam como instrumento para sanar dúvidas e ora assemelham-se a um instrumento da metodologia da sala de aula invertida. Nossa sugestão é que esses grupos permaneçam ativos durante toda a construção dos vídeos educativos de Biologia, por se tratarem de uma extensão dos momentos necessários para a construção dos vídeos.

Atenção: O professor não pode perder o foco da ação investigativa durante o processo de construção de vídeo, visto que são as ações, habilidades e competências que emergem durante esse processo que aprimorarão a alfabetização científica dos estudantes. Assim, a partir dessa busca por informações e dados, os alunos inconscientemente estarão desenvolvendo habilidades como: ler em ciências, selecionar informações, organizar, classificar, testar hipóteses que tinham anteriormente sobre o conteúdo estudado, aprimorar o raciocínio lógico ao comparar informações de textos e sites, entre outras habilidades e indicadores já consolidados na literatura científica.





MOMENTO 4

Brainstorming e o método 5W2H

Objetivo: Criar um ambiente que fomente as ideias dos alunos sobre o tipo de vídeo que pretendem realizar; Planejar o início do roteiro do vídeo;

Materiais pedagógicos: Quadro, pincel de quadro, folhas de papel, canetas coloridas e cartolinas;

Estratégia metodológica: Roda de conversa com os grupos de alunos que participarão da construção do vídeo;

Tempo estimado: Duas aulas de 45 minutos.

O termo brainstorming – ou tempestade de ideias, em tradução literal – significa um debate permeado por discussões a respeito de um tema e exposição de ideias. É um método de dinâmica em grupo, aplicado para estimular o surgimento de ideias e soluções inovadoras.

O brainstorming é uma reunião de um grupo de pessoas, na qual é apresentada a temática ou problema a ser trabalhado(a) e todos os participantes têm a oportunidade de sugerir ideias e apontar estratégias criativas, sem censuras, com a finalidade de externar diversos pontos de vista e inovações a respeito de um tema.

▶ ▶ ▶ 7.1 - Vai chover ideias na sala de aula

Esse é um momento muito importante para estimular a produtividade e criatividade dos seus alunos no projeto. Proporcione um ambiente descontraído, apresente sugestões para eles e os incentive a discutir sobre o assunto. Ouça cada sugestão com atenção e não despreze, a princípio, nenhuma contribuição.

Nessa etapa chamada de brainstorming, os alunos já estarão familiarizados com conteúdos a serem pesquisados, uma vez que já realizaram uma investigação sobre os questionamentos propostos pelo professor, e a partir desse conhecimento construído trazem ideias de como irão construir o vídeo que almejam. Essa é uma fase de muita discussão que requer tempo maior. Nela, o professor deve estar atento ao debate do grupo e realizar intervenções que aumentem a proatividade dos alunos em relação ao tema discutido e às ideias que surgirem para o vídeo.

Após os alunos anotarem suas ideias e exporem coletivamente o que pretendem realizar, o professor aplicará com os grupos um questionário, que pode ser digitado ou copiado no quadro, chamado de regra 5W2H. A regra **5W2H** é uma lista de controle que orienta as ações específicas a serem desenvolvidas no projeto a partir do preenchimento de sete principais critérios. Veja na tabela a seguir:



REGRA 5W2H

1 What? O que será feito?

Que vídeo desejo produzir?

2 Why? Por que isso será feito?

Quais as minhas justificativas para produzir esse vídeo? Quais os objetivos que desejo alcançar? Qual a mensagem que quero comunicar? Qual o meu público-alvo?

3 Where? Onde será feito?

Qual o local ou os locais que irei utilizar para produzir o meu vídeo? O que precisarei organizar para viabilizar a utilização dos espaços escolhidos?

4 When? Quando será feito?

Quais os prazos que devo estabelecer para produzir o meu vídeo? Quanto tempo precisarei para realizar cada etapa do processo?

5 Who? Quem irá fazer?

Quem fará parte da minha equipe? Qual será a função de cada participante?

6 How? Como será feito?

O que preciso para viabilizar a produção do meu vídeo? Qual metodologia de trabalho devo adotar para que o material saia conforme foi idealizado? Qual a linguagem que irei utilizar? Quanto tempo de duração meu vídeo terá?

7 How Much? Quanto custará?

Quais as despesas que terei para produzir o meu vídeo? De onde virá esse financiamento?



Após o preenchimento de cada critério, o professor e os alunos devem ter em mente que esse esboço será a base para o seu roteiro de vídeo. Portanto, analise com prudência a viabilidade de cada item listado. Agora, é partir para a construção do roteiro do vídeo.



**8****MOMENTO 5****A construção do roteiro de gravação**

Objetivo: Construir coletivamente o roteiro de gravação do vídeo;

Materiais pedagógicos: Quadro, pincel de quadro, folhas de papel, canetas coloridas e cartolinas;

Estratégia metodológica: Trabalho em grupos a fim de construir o roteiro e seus detalhes;

Tempo estimado: Duas aulas de 45 minutos.

O roteiro ou script é o documento que vai orientar o processo prático de produção do vídeo. Tem como objetivo organizar as informações técnicas e nortear os trabalhos artístico-narrativos que serão realizados nas próximas etapas da produção audiovisual. Em outras palavras, "o roteiro é o filme no papel [...] Uma espécie de ensaio do que vai ser o filme" (PARAIZO, 2015). Por isso, essa fase do trabalho requer dedicação e um tanto de carinho.

É a alma e o esqueleto do seu vídeo.

Vamos aqui pensar em um modelo de roteiro mais simplificado, acessível a qualquer professor que deseje produzir vídeos educativos com os seus alunos.

▶ ▶ ▶ **8.1 - Vamos montar o esqueleto do vídeo: construindo o roteiro**

Para iniciar a construção do roteiro do seu vídeo, é importante relembrar aquela definição de brainstorming e método 5W2H (pois, como dissemos, elas serão a base do seu trabalho) e as informações construídas na investigação por meio das perguntas norteadoras. Nessa fase, os alunos juntamente ao professor irão organizar todos esses dados de uma forma que permita executar as gravações de modo eficiente e objetivo.

Para facilitar a sua compreensão no passo a passo a seguir, vamos adotar como exemplo a produção de um vídeo para a disciplina de Biologia que partiu do questionamento: "Como é produzido o iogurte?". Nosso objetivo é explicar o que é esse processo, o porquê, como ocorre, onde surgiu e quem realiza. Além dos dados coletados nas pesquisas realizadas pelos alunos, pode-se aprofundar o conhecimento sobre assunto, realizando visita a uma fábrica de laticínios, conversando com os profissionais responsáveis pela produção de iogurtes, e registrando algumas etapas do processo. Essas visitas devem ser registradas e devem compor o vídeo construído pelos alunos.

8.2.1 - Título

Já no início do roteiro, defina um título provisório para o seu vídeo. É importante pensar em uma identidade que retrate o significado do seu trabalho e seja capaz de proporcionar o surgimento de vínculos, seja entre a própria equipe de trabalho ou com o público-alvo (se você já estiver planejando a divulgação). No decorrer do processo, você pode avaliar em conjunto com a equipe se oficializa o título inicial ou se o substitui por outro. Por exemplo: Você sabe como é produzido o iogurte?, ou: Você sabe o que é fermentação láctica?. No caso do nosso vídeo, optamos pelo segundo questionamento.

8.2.2 - Sinopse

A sinopse é uma descrição breve da história a ser contada, que tem por objetivo guiar a sequência da narrativa. É aqui que você vai apresentar a temática do projeto. Uma boa sinopse deve ser curta e objetiva, porém atraente. Você pode se inspirar nas respostas dos critérios "What?" e "When?" (5W2H) para escrever a abertura e, em seguida, apresentar também de forma sintetizada o desdobramento da narrativa.

8.2.3 - Linguagem

Defina a linguagem narrativa que será aplicada no roteiro, levando em consideração, mais uma vez, a mensagem que deseja comunicar e o seu público-alvo. Por exemplo:

- Meu vídeo terá apresentador ou personagens? Como eles irão cativar a atenção do espectador?
- Meu vídeo será construído tendo como base a narração em off*? Como podemos organizar esse texto de forma objetiva e dinâmica?
- Quais elementos eu posso utilizar para auxiliar na compreensão da mensagem?

Temos uma narração em off quando o texto que conduz o vídeo é interpretado por um locutor, que não aparece na cena.

Essas são algumas indagações que nos auxiliam a definir o roteiro ideal para cada produção audiovisual. Você pode também pesquisar por produções semelhantes à sua e se inspirar nos exemplos que mais gostou. Mas atenção! Se inspirar não é copiar, hein?!

8.2.4 - Sequência

A sequência é a parte em que vamos construir a narrativa do vídeo. Isto é, a maneira como a história será contada, qual a ordem das cenas, o que deve vir antes ou depois para a melhor compreensão da mensagem que se deseja comunicar. Para montar a sequência, precisamos levar em consideração o resultado da fase de investigação/pesquisa que você desenvolveu em conjunto com seus alunos. A partir do conhecimento adquirido, você vai avaliar quais as informações que devem ser apresentadas ao público primeiro, e quais as que devem vir em seguida.

O renomado roteirista Syd Field (2001) afirma que esse é “o elemento mais importante do roteiro”, o esqueleto que mantém todas as informações unificadas, fiéis ao propósito do projeto. Por isso, você deve direcionar uma atenção especial para a definição da sequência do seu projeto. Se o seu vídeo for mais simplificado, produzido a partir de imagens de internet, o seu trabalho nessa etapa do roteiro também será mais simples. Basta definir a sequência, escrever o texto e partir para a próxima etapa.

Mas se o seu projeto é produzir essas imagens especialmente para o vídeo, certamente ficará um conteúdo bem mais enriquecido e você precisará compreender dois aspectos importantes para a construção das cenas: o contexto e o conteúdo. O contexto diz respeito ao conjunto dos elementos físicos e situacionais que irão compor a ação. E o conteúdo é a mensagem/conceito que será gerada/o a partir desse conjunto.

Para exemplificar, vamos voltar ao vídeo **Você sabe o que é Fermentação Láctica?**.

A proposta é iniciar a narrativa despertando a curiosidade do público para entender cientificamente como e por que esse processo ocorre. Uma sequência possível seria iniciar o vídeo ilustrando a temática, com um personagem retirando um iogurte da geladeira e, no momento de consumir, questionar-se como é feito aquele alimento.

Nesse exemplo, o nosso contexto é a cozinha (onde a geladeira está localizada), que já nos comunica a ideia de familiaridade, convivência com o tema do vídeo. Ao consumir o iogurte, nosso personagem gera um conteúdo, que é o interesse por compreender como seu alimento é produzido.

Para a cena seguinte, nós podemos pensar em contar como surgia a história da fermentação na história da humanidade, falar sobre os tipos de fermentação e abordar o processo de reações químicas envolvidas, nesse caso, na fermentação láctica. Na hora de colocar essas informações no roteiro, você precisará detalhar cada cena, como os personagens, os diálogos e os principais elementos que devem compor o cenário.

8.2.5 - Texto

Com a sequência do vídeo definida, você vai redigir o texto a ser narrado de acordo com o tipo de linguagem escolhida (em off, por um apresentador ou personagens etc.). Fique atento à utilização correta das palavras e procure escrever de modo que a mensagem seja compreendida pelo público de forma clara e concisa.

Tenha cuidado também com o tempo de duração do vídeo. É comum nos empolgarmos na hora da escrita e enrolar demais aquela informação que poderia ser repassada de forma mais breve e dinâmica.

8.2.6 - Estrutura

Agora, vamos montar a estrutura, que será a parte mais técnica do roteiro. A estrutura deverá conter a descrição resumida de cada cena, como ação e diálogo dos personagens, sugestão de imagens e indicação da inserção do áudio (caso o vídeo seja narrado em off). É a estrutura do seu roteiro que orientará a equipe nas próximas fases da produção: gravações, edição e finalização do vídeo. **Vamos agora conferir como ficou o nosso modelo de roteiro!**

ROTEIRO DE PRODUÇÃO AUDIOVISUAL

TÍTULO / TEMÁTICA: Você sabe o que é Fermentação Lática?

DIRETOR / RESPONSÁVEL: José da Silva

GÊNERO: Vídeo educativo

SINOPSE

(Escreva aqui a sinopse do seu vídeo)

Trata-se de um vídeo educativo no qual serão mostrados aspectos relacionados à história, à bioquímica e à utilização da fermentação, sobretudo, fermentação láctica.

SEQUÊNCIA NARRATIVA

(Escreva aqui a sequência do seu filme) Exemplo:

1. Abertura - Introduzir a temática da fermentação láctica e despertar a curiosidade do espectador para descobrir como esse processo biológico acontece.

Cena: A menina (personagem 1) está na cozinha de sua casa, abre a geladeira, pega um potinho de iogurte e começa a consumir. Ela faz uma expressão de reflexão e questiona como o iogurte é produzido.

Diálogo (se necessário):

Personagem 1: Como será que o iogurte é feito? (Indagação)

2. Apresentação do aluno

Cena: O personagem 2 aparece na cozinha e se aproxima da menina que consumiu o iogurte para poder introduzir o texto em off da história da fermentação.

Diálogo - TEXTO (se necessário):

Aluno 1: Você também já parou para pensar nisso? O processo pelo qual o iogurte é fabricado é conhecido há muito tempo e se chama fermentação. Áudio de um texto construído pelos alunos sobre a história da fermentação.

3. Processos bioquímicos de fermentação láctica

Cena: Personagem 2 - Explicação dos processos bioquímicos da fermentação láctica. A narração será em off, com as respectivas imagens de cobertura de cada etapa.

Diálogo (se necessário): Será construído pelos alunos.

4. [...]

7. Finalização do vídeo

Cena: Visita à fábrica de laticínios para averiguar como funciona a cooperativa de leite e a fabricação do iogurte. Inserir vídeo, fotos e falas de possíveis entrevistas com o responsável pela fábrica.

Diálogo (se necessário):

Personagem 3: Narra a visita realizada à fábrica, setores, cuidados, processos e orientações! (Muito importante os alunos se dividirem para fotografar, gravar, capturar áudio e realizar perguntas previamente selecionadas).

Não esqueça de inserir no vídeo os créditos, agradecimentos e referências que os alunos pesquisaram para construírem os textos que estarão nos vídeos.

ESTRUTURA TÉCNICA OU ROTEIRO OPERACIONAL

Nº CENA	SEQUÊNCIA / AÇÃO	NARRAÇÃO / DIÁLOGO	IMAGENS
01	(Descrição da cena 1 + ação a ser executada pelo personagem/narrador)	(Diálogo em off a ser narrado nessa cena)	(Sugestão de imagens e vídeos que devem ilustrar a cena)
02	O personagem 2 se aproxima do 1, toma iogurte. Posteriormente, explica em off a história da fermentação	Texto da história da fermentação construído pelos alunos e orientado pelo professor	Imagens selecionadas na internet que sejam coerentes com o texto e possuam uma boa resolução
03	Visita à fábrica de laticínios	<u>Off:</u> (Texto a ser narrado pelo personagem 3 sobre o funcionamento da fábrica, setores, cuidados e, sobretudo, como é produzido o iogurte)	Fotos, vídeos, áudios da entrevista, ou apenas as respostas
[...]	[...]	[...]	[...]

Exemplos de vídeos construídos por alunos de uma escola pública



Vídeo 1



Fermentação láctica

<https://youtu.be/Ugg0xNquQjM>



Vídeo 2

Fermentação alcoólica

https://youtu.be/O_JeTndi5xk



Vídeo 3



Água mineral e destilada

<https://youtu.be/NHoTcfb2k8s>

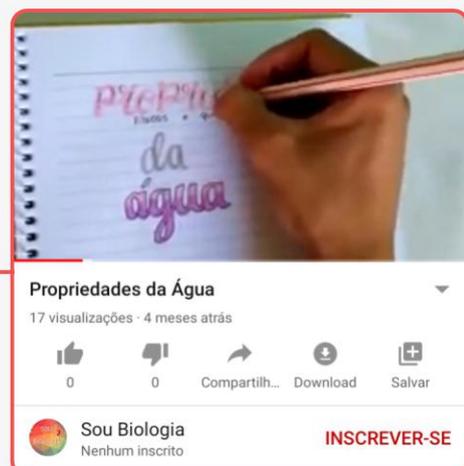


Vídeo 4



Propriedades da água

<https://youtu.be/UOeaAdzazaY>



Propriedades da Água

17 visualizações · 4 meses atrás



Sou Biologia
Nenhum inscrito

INSCREVER-SE

**9**

MOMENTO 6 Gravação do vídeo

Objetivo: Gravar vídeo de acordo com o modelo audiovisual escolhido;

Materiais técnico-pedagógicos: Câmera ou smartphone, computador com internet, microfone e luz de iluminação;

Estratégia metodológica: Seguir o roteiro e a estrutura técnica elaborada pelos alunos;

Tempo estimado: Duas aulas de 45 minutos.

Durante o processo de gravação do vídeo alguns elementos devem ser considerados dependendo do modelo de vídeo que os alunos decidiram fazer. No entanto, a captação de áudio, a gravação de imagens, a iluminação e a pesquisa por imagem são os mais importantes.

▶▶▶ **9.1 - Cuidados básicos na captura do áudio**

Independentemente do tipo de equipamento que você escolher utilizar, alguns cuidados devem ser observados na hora da captação. Você precisa ter cuidado com a interferência de ruídos, seja o vento soprando no microfone, alguém que conversa fora da cena, um veículo que passe fazendo barulho próximo ao local de gravação. Enfim, qualquer som que não faz parte do seu "som ambiente" é considerado um ruído.



Uma dica importante é que no momento da captação você possa usar um fone de ouvido de boa qualidade para acompanhar o comportamento do seu áudio. Se o seu equipamento não possibilita a utilização do fone enquanto grava, você deve conferir logo em seguida se deu tudo certo. Se for o caso, grave novamente.

Em caso de gravações em ambientes externos, fique atento à direção do vento. Se for possível, posicione o microfone de forma que não fique suscetível à interferência desse elemento natural. Um acessório que ajuda bastante na diminuição da interferência externa é a espuma. Você pode comprar as espumas específicas para cada tipo de microfone ou improvisar, formando uma barreira acústica contra pequenos ruídos.

Outra dica é testar o tom de voz do personagem antes de começar a gravação para valer. Se o seu equipamento permitir, faça a modulação de áudio, considerando que durante a fala a voz humana sofre alterações de tonalidade e volume. Tome muito cuidado para o áudio não "estourar" e provocar ruídos.

Após essas dicas básicas, você pode pesquisar mais detalhadamente sobre cada assunto na internet e iniciar a fase das gravações. É hora de dizer: "Luz, câmera, ação!"

▶▶▶ 9.2 - A iluminação

A iluminação é um aspecto muito importante na hora da filmagem, pois sem luz não há imagem. É a luz quem direciona o olhar do espectador para o objeto ou ponto de destaque, de acordo com o propósito da mensagem que se quer transmitir.

Os cuidados com a iluminação devem ser tomados independentemente do tipo de dispositivo que você vai utilizar para a filmagem, seja um smartphone ou uma câmera das mais completas. Sua iluminação pode ser natural (para ambientes externos que utilizem a luz solar) ou artificial (em ambientes fechados que necessitem de luzes elétricas e similares).



Em casos de iluminação natural, a dica é aproveitar ao máximo a luz solar e ficar atento aos horários de gravação e às condições climáticas do dia, para que a iluminação não tenha muita diferença de uma cena para a outra. Os melhores horários para gravação à luz do sol são as primeiras horas da manhã e o período da tarde que antecede o pôr do sol. Evite os horários próximos do meio-dia, quando a intensidade dos raios solares é muito forte; e o momento do crepúsculo, em que a luz oscila bastante até o escurecer completo (a menos que essa seja a intenção da sua imagem).

Outra dica importante é: cuidado para não posicionar o elemento de destaque ou o personagem da cena de modo que a câmera fique apontada para a direção da luz. Essa situação produz sombras no elemento e, a menos que seja proposital*, gera imagens danificadas. O ideal é posicionar o elemento principal a favor da luz.

*Ao mesmo tempo em que o posicionamento da câmera contra a luz pode produzir imagens mal iluminadas, essa também é uma técnica bastante utilizada para produzir imagens de silhuetas, bem planejadas. A recomendação é que você, enquanto iniciante e produtor de um vídeo educativo, evite empregar essa técnica nas primeiras produções que fizer.

Já nos ambientes iluminados artificialmente, você consegue controlar a intensidade e os pontos de luz com o posicionamento correto dos equipamentos de iluminação. Para aprender algumas técnicas de iluminação em estúdio (ambientes fechados), você pode acessar o seguinte link: <https://eadbox.com/como-fazer-iluminacao-videos/>.

▶▶▶ 9.3 - A filmagem

Para fazer uma boa filmagem, você precisa dominar a técnica e também ter equipamentos que proporcionem uma imagem de qualidade. Existe no mercado uma diversidade de câmeras de vídeo, das mais básicas até as de última geração. Hoje em dia, porém, a maioria dos smartphones também é equipada com câmeras de ótima qualidade, que permitem fazer excelentes imagens. Como o nosso manual é direcionado para iniciantes, vamos focar na utilização de smartphones.

Verifique se o seu smartphone grava vídeos em alta definição (HD) e se tem o recurso de estabilização de imagem. Esses são os aspectos técnicos principais para utilizá-lo na gravação, caso

você não disponha de uma câmera. Quanto mais moderno for o aparelho, melhor serão suas capacidades técnicas.

▶ ▶ ▶ 9.4 - A busca por imagem para o vídeo

Certamente, os alunos precisarão pesquisar imagem para inserirem no vídeo, principalmente, se o vídeo utilizar o modelo de narração em off. Pois bem, a busca por imagem na internet requer algumas observações para a qualidade do material que os alunos estão produzindo, pois as imagens selecionadas devem estar coerentes com o áudio que irão compor o vídeo, bem como a qualidade dessas imagens deve apresentar uma resolução boa para não comprometer o resultado final da produção. A seleção de imagens que não sejam coerentes com o áudio que estará no vídeo causará incoerência na mensagem que se pretende passar com a produção audiovisual. A qualidade da imagem também é muito importante, uma vez que imagens com resoluções muito baixas ficarão com pouca nitidez quando o vídeo for gravado.

É importante que os alunos tenham em mente que a quantidade de imagens que eles poderão usar em uma cena dependerá da mensagem que se pretende passar. Tomando como base o vídeo de como é fabricado o iogurte, ao falar sobre a história da fermentação, se os alunos usarem apenas uma imagem para um texto de dez ou quinze segundos, o vídeo ficará pouco atrativo. Nesse sentido, é importante que as imagens se modifiquem no vídeo, de acordo com o texto que foi gravado para compor esse vídeo.



Objetivo: Editar a gravação ou montagem do vídeo com o software mais conveniente para o professor e a turma;

Materiais técnico-pedagógicos: Smartphone, computador, internet;

Estratégia metodológica: Trabalho em grupos a fim de editarem o vídeo construído;

Tempo estimado: Três aulas de 45 minutos.

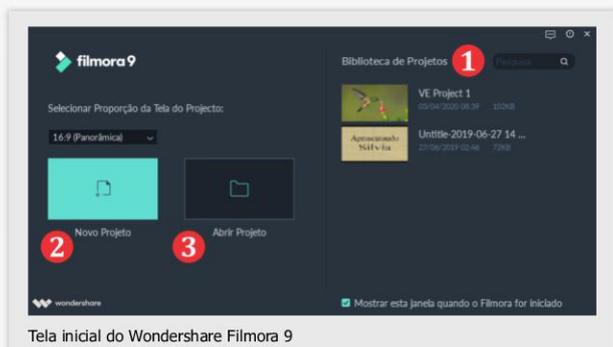
Após a fase das gravações, nós temos o processo de pós-produção, que inclui a edição e a finalização do vídeo. E edição é a etapa de estruturação do vídeo, na qual imagens e áudios serão organizados de acordo com o roteiro, e os conceitos audiovisuais serão aprimorados, detalhadamente. É aqui que teremos o conjunto final da obra tal qual foi idealizada e construída.

Costumamos brincar que é na edição que surge o milagre. Um bom editor é capaz de resolver pequenos probleminhas de gravação, como um áudio com ruído, um enquadramento desregulado e informações repassadas de forma desconexa, por exemplo. E, justamente por esses motivos, consideramos a etapa mais complicada, pois exige um grau de conhecimento mínimo de utilização dos softwares de edição e das técnicas.

A nossa recomendação é que o professor busque entre os alunos dos grupos aqueles que já utilizaram algum tipo de software de edição ou tenham alguma noção desse processo. Porém, se não houver alunos com essa habilidade, alunos e professores podem buscar materiais que ensinem esse processo de edição, que não é fácil. Na internet é possível encontrar diversos tutoriais e videoaulas para iniciantes que explicam o passo a passo de todo o processo. A seguir, apresentaremos um dos softwares de edição mais simples de manusear.

▶▶▶ 10.1 - Wondershare Filmora

O Wondershare Filmora 9, ou simplesmente Filmora, é um dos softwares de edição de vídeo mais fáceis de manusear e se destaca como uma boa opção para quem está começando. Disponível nas versões gratuita e premium (com alguns recursos a mais), ele apresenta uma interface bastante intuitiva e ferramentas práticas. Vejamos:



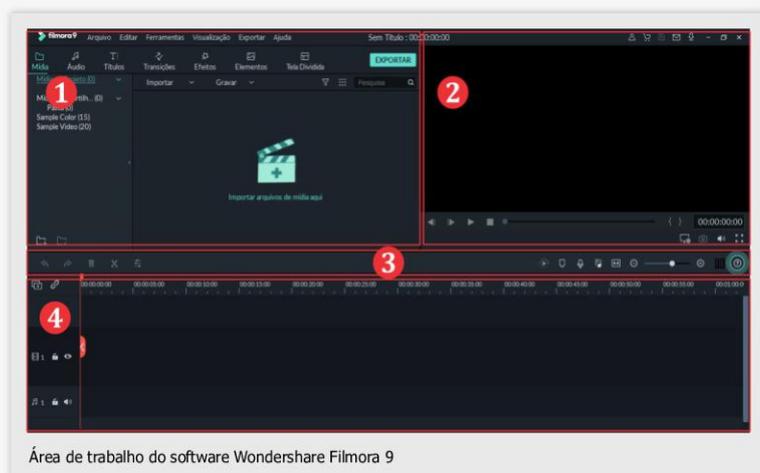
ABRIR O PROGRAMA

1; Biblioteca de Projetos: visualize seus projetos mais recentes. Se deseja dar continuidade a um dos trabalhos, clique duas vezes para abri-lo.

2; Abrir projeto: Clique em "Abrir Projeto" para navegar nos projetos salvos no seu computador.

3. Novo Projeto: Clique em "Novo Projeto" para abrir a interface de edição e iniciar um novo trabalho.

INTERFACE DO FILMORA



1; Biblioteca de mídia: encontre aqui a sua mídia (vídeos, áudios e fotos), acesse as ferramentas de transições, efeitos, inserção de textos e vários outros elementos que podem ser utilizados nos seus projetos;

2; Janela de pré-visualização: exiba o vídeo na linha do tempo, o código de tempo correspondente àquele ponto do vídeo específico, botão de volume e botão de captura de imagem, que permite salvar um frame específico do vídeo;

3; Barra de ferramentas: acesso simplificado aos comandos básicos de edição, como os botões "voltar", "avançar", "excluir", "cortar", "edição", "renderizar", "adicionar marcador", "gravador de voz", "mixer de áudio" e "ampliar para ajustar a linha do tempo".

4. Linha do tempo: o espaço formado por faixas, onde toda a mídia a ser utilizada na montagem do filme é inserida e organizada.

EXEMPLO DE EDIÇÃO NO FILMORA



Na linha do tempo, as faixas de texto, vídeo e áudio que compõem o projeto do vídeo. Na biblioteca de mídia, pode ser observada a variedade de opções do efeito "transição". E, na janela de pré-visualização, a imagem tal como será visualizada na tela.

Agora que você já teve o primeiro contato com o Filmora, é hora de aprender a editar. Como afirmamos anteriormente, a edição de vídeos é um processo técnico que exige um bom conhecimento prévio. Confira abaixo alguns links de guias e tutoriais completos, disponíveis na internet:

- **Tutorial oficial do Filmora:** <https://youtu.be/rBC7mvPvRc4>
- **Filmora Centro de Aprendizagem:** <https://filmora.wondershare.com/pt-br/tutoriais/>
- **Canal do Filmora no YouTube (série de videoaulas):** <https://www.youtube.com/channel/UCHuADotwBwHHw1ZnYrmjYBA>
- **Editor de vídeo fácil para Iniciantes – Filmora 9:** <https://youtu.be/VQPdM7rof0Y>

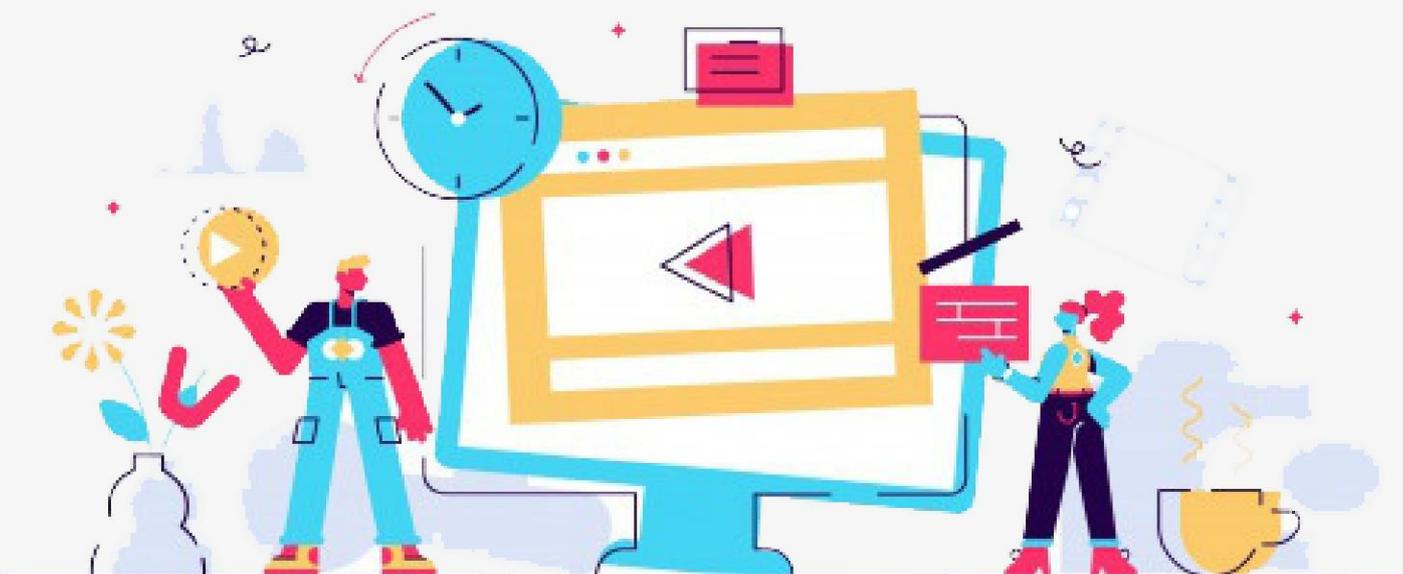
Importante: Para facilitar o trabalho do editor, é recomendado que se organize uma tabela de roteiro exclusiva para o processo de edição, indicando as imagens selecionadas e os trechos de áudio correspondentes. Podemos reutilizar aquele modelo de estrutura técnica proposto na etapa do roteiro, inserindo as demais informações necessárias para o processo de edição.

▶ ▶ ▶ 10.2 - Finalização do vídeo

Após a etapa de edição, é hora de revisar o seu vídeo. Observe atentamente se o produto final está condizendo com a sequência definida no roteiro, se a mensagem que você deseja comunicar está sendo transmitida da forma planejada e se não há erros ortográficos nos textos que compõem a produção.

Observe também se os aspectos técnicos relacionados ao processo de edição (ajustes de imagens, efeitos sonoros, inserção de efeitos e transições) estão bem precisos. Feita essa revisão detalhada, revise mais uma vez e faça a exportação do vídeo.

Exportar significa transformar o arquivo do projeto de edição em um arquivo de vídeo. Exporte o seu vídeo para um formato que priorize a resolução da imagem aliada ao tamanho do arquivo. Essa escolha deve levar em consideração também o tipo de plataforma que será utilizada como suporte para a distribuição do filme. Alguns dos formatos mais utilizados são: MPEG-4, MPEG-2, H.264, MOV e VP8.



▶ ▶ ▶ 11.1 - Dicas de locução

Para a narração em off do seu vídeo, você precisa conhecer algumas técnicas de locução e praticá-las bastante para alcançar o resultado esperado. Se você nunca teve experiência com esse tipo de trabalho, apresentar-lhe-emos, a seguir, algumas dicas importantes.

Leitura: Você deve conhecer bem o texto que vai narrar. Para isso, nada melhor que a leitura. Pratique a leitura em voz alta, inclusive, de modo a dominar o pronunciamento correto das palavras, a entonação da voz, as pausas de cada pontuação e a velocidade da narração. Quando estamos nervosos, é comum falarmos rápido demais, errarmos a pronúncia das palavras e emendarmos as frases, esquecendo-nos da pontuação. Por isso, repetimos: leia e releia o texto a ser narrado.

Exercícios vocais: Antes da gravação, faça alguns exercícios vocais. Eles auxiliarão no relaxamento das cordas vocais e dos músculos da boca, auxiliando na entonação da voz e no pronunciamento das palavras. Faça também exercícios pulmonares para melhor controle da respiração durante a leitura.

Interpretação: A narração vai além da simples leitura de um texto. Ela exige sua interpretação. Por isso que é importante dominar bem o conteúdo e a entonação correta da voz para transmitir a mensagem que se deseja comunicar da forma mais fiel possível.

Na hora da gravação, faça a narração com naturalidade e calma. Acerte o ritmo da leitura de acordo com as orientações do roteiro. Procure transmitir credibilidade, clareza, proximidade com o seu espectador por meio da voz. Não leia alto demais, nem baixo demais. Nem de forma rápida, com aquela vontade de terminar logo. Ao final, ouça a gravação com atenção e repita quantas vezes forem necessárias. Até alcançar a narração ideal.



▶▶▶ 11.2 - Como se portar diante das câmeras

Se o projeto do seu vídeo contempla a figura de um apresentador, é importante que você (ou integrante da equipe responsável pela função) se dedique a estudar sobre como se portar diante das câmeras. Vamos aproveitar as dicas do tópico anterior e acrescentar mais algumas:

Abandone a timidez: Dominando o conteúdo que você vai apresentar, exercite sua autoconfiança e deixe a timidez de lado. A sua forma de se expressar deve transmitir confiança e atrair o espectador para prestar atenção no seu vídeo e na sua mensagem.

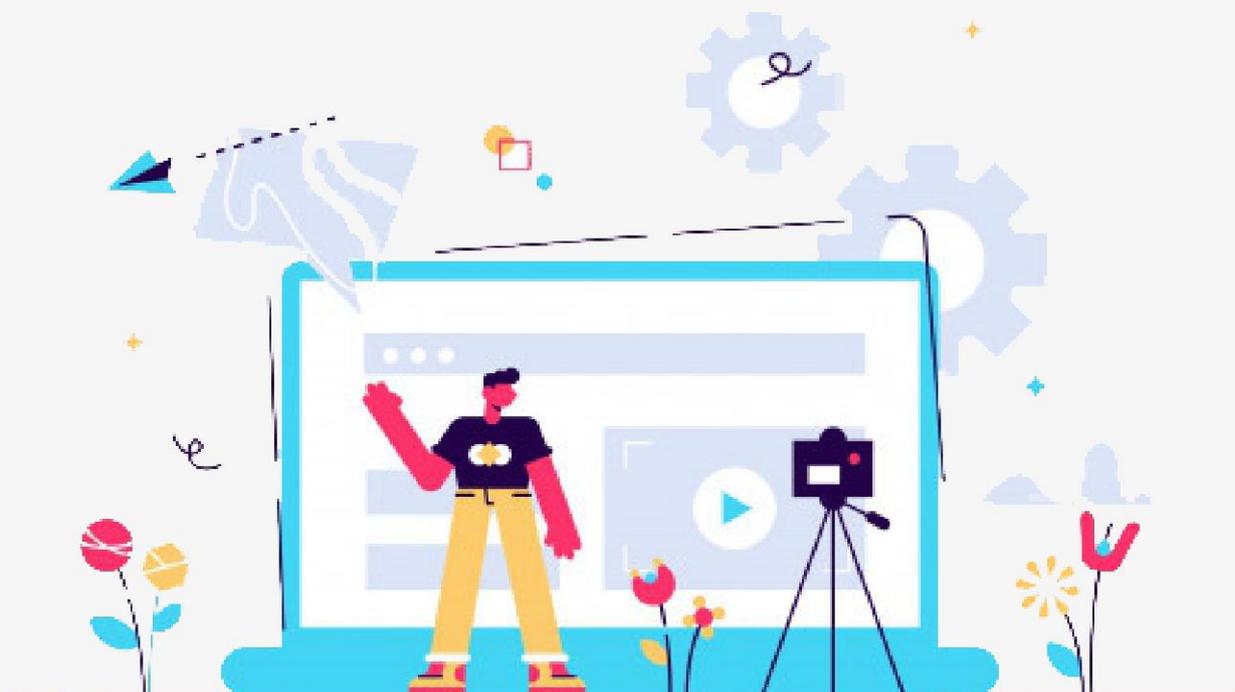
Expressão corporal: No vídeo, o a sua expressão corporal também fala. Tome cuidado com postura e gesticulações exageradas. Exercite a sua apresentação em frente a um espelho ou grave um vídeo de ensaio e observe como você se sai. Procure treinar o seu comportamento diante da câmera de modo a transmitir segurança, simpatia e também estabelecer uma relação de proximidade com o assunto que está abordando e com o seu público-alvo.

Figurino: Outra dica importante é sobre a vestimenta que você escolherá para a gravação. Roupas e acessórios são elementos estéticos que chamam bastante atenção e, se escolhidos de maneira equivocada, podem ofuscar o elemento principal, que é a comunicação eficaz da mensagem.

Por isso, você deve avaliar o tipo de vídeo que está produzindo, qual o seu público-alvo e a vestimenta mais adequada para a situação da gravação. Se é um conteúdo mais formal, opte por uma roupa elegante à altura; se é sobre esportes, use roupas esportivas; se é assunto mais animado, escolha roupas que também transmitam alegria.

Exemplos: Uma boa forma de se preparar para as primeiras apresentações diante da câmera é se inspirando em bons exemplos. Eleja um profissional que você admira a desenvoltura na frente das câmeras e analise como ele se comporta, interage.

Pratique: Ensaie a sua apresentação o máximo possível. Quanto mais você praticar, melhor se sairá na hora da filmagem.



▶▶▶ 11.3 - Outros softwares gratuitos

Wave Editor for Android Audio Recorder & Editor

A maioria dos smartphones mais modernos são equipados de fábrica com ótimos gravadores de áudio. Caso não disponha de um equipamento profissional, você pode tentar fazer o melhor uso dele ou instalar um aplicativo mais potente, como é o caso do Wave Editor for Android.

Esse aplicativo apresenta uma gama de ferramentas mais profissionais que permite gravar, editar e converter áudios direto do aparelho smartphone. Está disponível para o sistema operacional Android, nas versões gratuita e paga (com recursos adicionais).

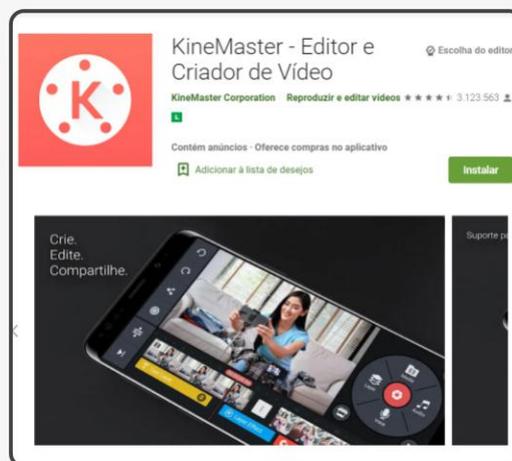


Hi-Q MP3 Voice Recorder

O Hi-Q MP# Voice Recorder é um dos apps de gravação de áudio mais completos para dispositivos móveis. Permite gravação com alta qualidade em diferentes formatos de arquivos e ainda dispõe de alguns recursos de customização do áudio.

KineMaster

KineMaster é um dos editores de vídeo para smartphones mais completos do mercado, com ótimas ferramentas para uma edição com nível profissional. É gratuito e permite a exportação dos vídeos em resolução de até 4K!





REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular- BNCC. 2018. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 18 Abr. 2020

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Mídia e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 07 set. de 2018

BRITO, Daniel de Azevedo. A produção de vídeos como estratégia pedagógica no ensino de biologia. Dissertação. UFCE. 2010. Disponível em : <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/1441>. Acesso em 11 Nov 2019

CAZÓN, Heron Omar Araya. As relações dos alunos com o saber na atividade de produção de documentário científico no ensino de biologia. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná. – Curitiba, 2016. 156 f.. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45035/R%20-%20D%20-%20HERON%20OMAR%20ARRAYA%20CAZON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 de set. de 2018.

CARVALHO et al. Anna Maria Pessoa de. Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. Ed 4. São Paulo: Cengage. 2019

DURÉ, Ravi Caju, ANDRADE, Maria José Dias de., ABÍLIO, Francisco J. Pegado. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: Quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?. Experiências em Ensino de Ciências V.13, No.1. 259-272. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em 16 de abr 2020.

FIELD, Sid. Os Fundamentos do Texto Cinematográfico. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

GARBIN, Mônica Cristina. Uma análise da produção audiovisual colaborativa: uma experiência inovadora em uma escola de ensino fundamental. Dissertação. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas. 2010.p. 104. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251398>. Acesso em: 12 de set. de 2018.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. – 180p. (Mídias Contemporâneas, 2) p. 15-33. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 10 de set. 2019

PEREIRA, Marcus Vinícius, FILHO, Luis A. C. de Resende. Investigando a produção de vídeos por estudantes de ensino médio no contexto do laboratório de física. Revista Tecnologias na Educação – Ano 5- número 8. 1-12 –julho 2013. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Rel1-ano5-vol8-julho2013.pdf>. Acesso em 14 de Abr 2020.

PARAIZO, Lucas. Palavra de Roteirista. São Paulo: Senac, 2015.

REZENDE, Luiz Augusto. Microfísica do documentário: ensaio sobre criação e ontologia do documentário. Rio de Janeiro: Beco do Azougue, 2013. 274 p.

RESENDE, Sílvia G. dos Santos. A produção de vídeos por estudantes do ensino médio : um estudo motivacional da aprendizagem em Química / Sílvia Gomes dos Santos Resende. - Belo Horizonte, Dissertação-2016.UFMG.Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-AAPJ44>. Acesso em 10 de abr. 2020

ROSA, Katemari; MARTINS, Maria Cristina. O que é alfabetização científica, afinal? XVII Simpósio nacional do ensino de física. Universidade estadual de Feira de Santana, Universidade federal da Bahia. 2007. Disponível em:

<http://www.ciencia.iao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef>. Acesso em: 01 de set. de 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. Tese de educação.281p. Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em:

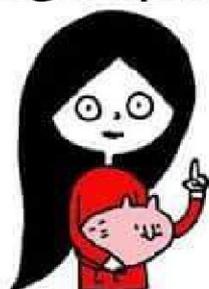
<https://www.researchgate.net/publication/321529729> Alfabetizacao Cientifica no Ensino Fundamental Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. Acesso em 01 de mai. 2020.

SILVA et al., Carine. Investigação de temas ambientais através da produção de videodocumentários. Book PIBID.2013. Disponível em:

http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13571_199_Carine_da_Silva.pdf. Acesso em 02 de set. de 2018.

ZOMPERO, Andreia de Freitas, LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. ed. 1. Curitiba: Appris. 2016

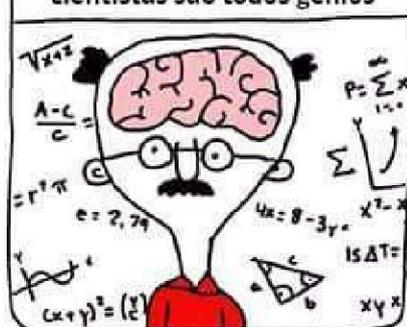
Olga Explica:



CIENTISTA TAMBÉM

É GENTE

Muitas pessoas acham que cientistas são todos gênios



Alguns até são, mas a maioria dos cientistas são pessoas como eu e você

podem praticar esportes

Ou ler quadrinhos



HA HA!

Ou fazer várias outras coisas normais

Cientistas fazem erros com frequência



GN.

Eu estava errada

RRIP

Vou tentar denovo

É assim que eles aprendem

Cientistas não sabem tudo



O que golfinhos comem? Não faço ideia.

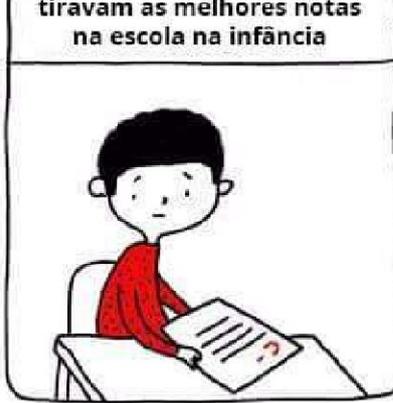
Vamos pesquisar

Cientistas frequentemente precisam de ajuda uns dos outros



Eu não consigo acertar os cálculos. Pode me ajudar?

Cientistas nem sempre tiravam as melhores notas na escola na infância



Então o que os cientistas tem em comum? Eles são sempre

CURIOSOS

E gostam de aprender sobre o mundo ao seu redor



Então, sim, **VOCÊ** pode ser um **CIENTISTA**, também!

Autoria: ©elise gravel

Tradução mural Científico

